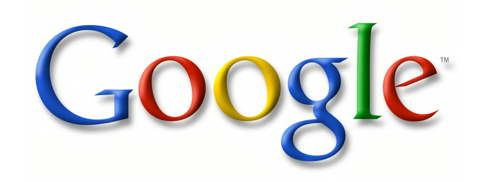
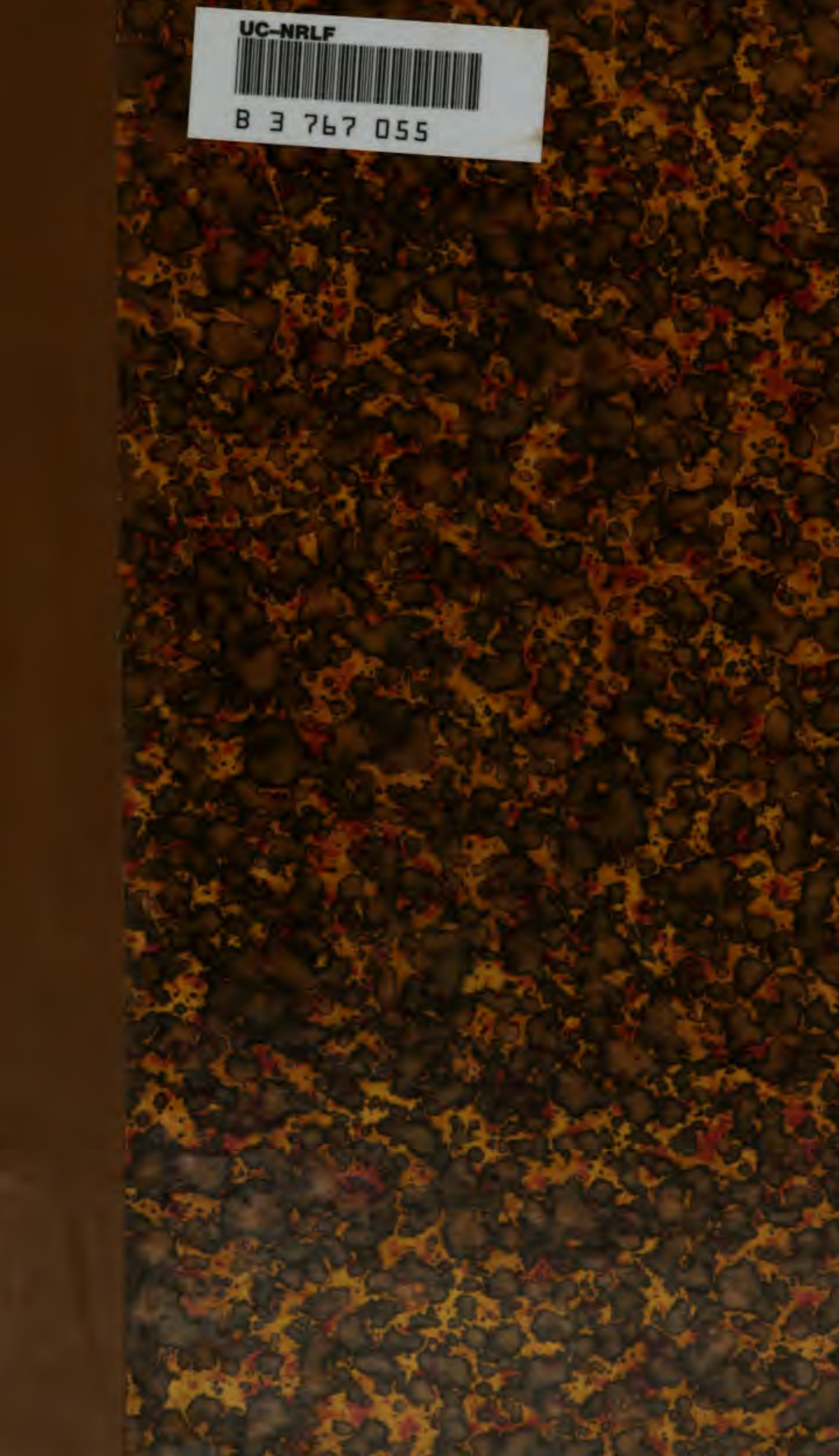
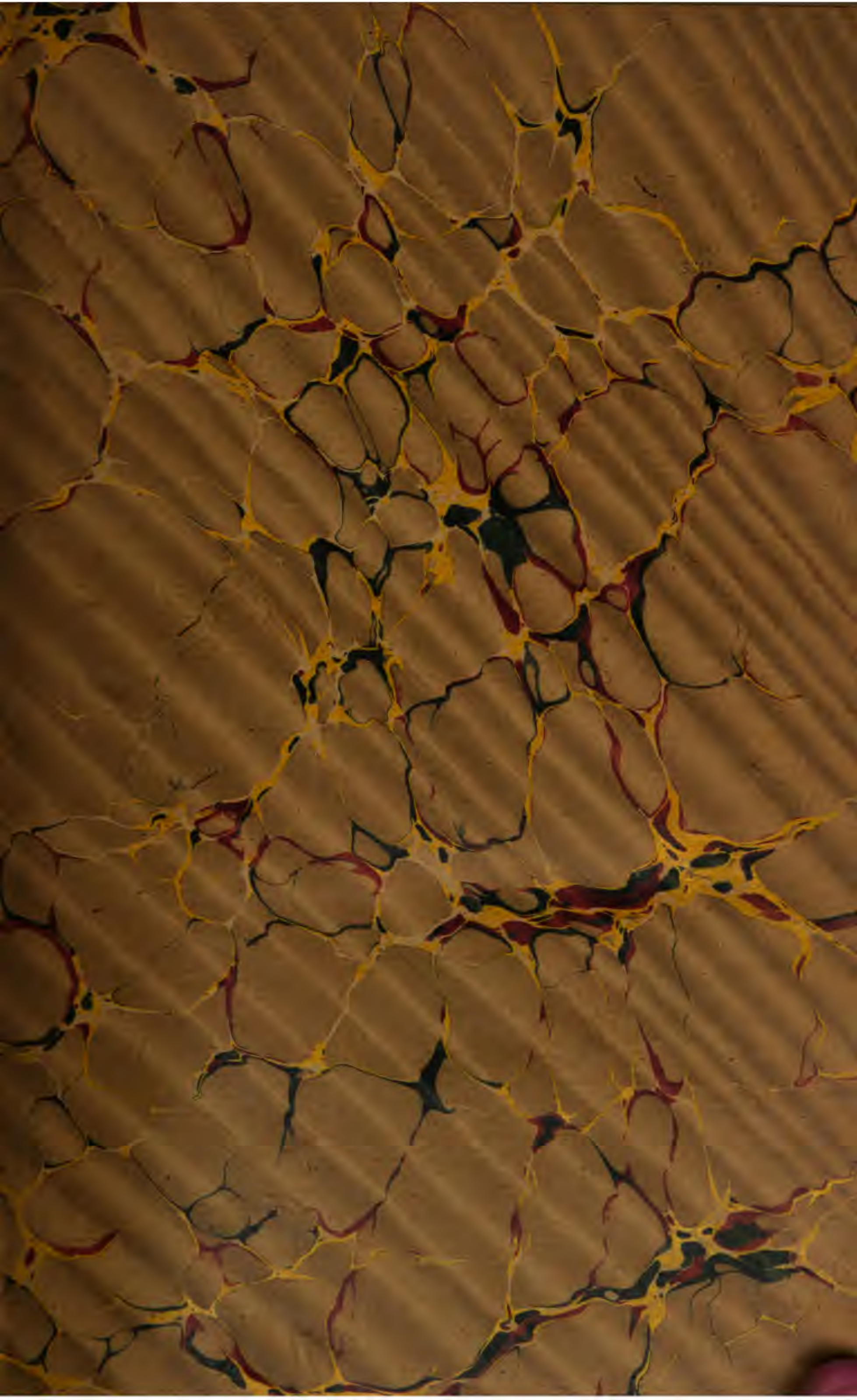
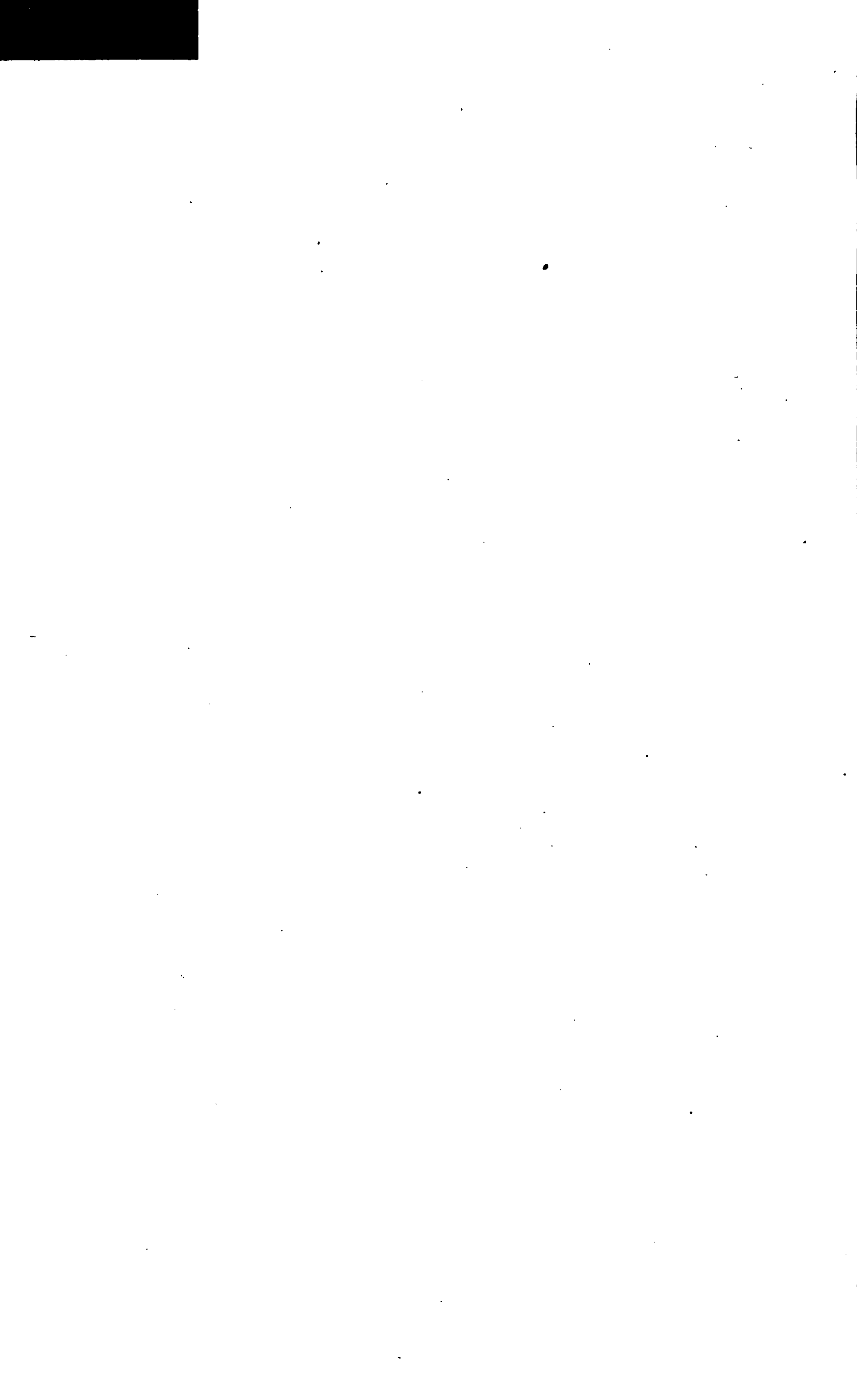





BERKELEY
LIBRARY
UNIVERSITY OF
CALIFORNIA
EARTH
SCIENCES
LIBRARY
SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS









SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870
et autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873.

S'adresser pour tous renseignements, à M. LADRIÈRE
Trésorier-Archiviste, Square Jussieu, 24.



ANNALES

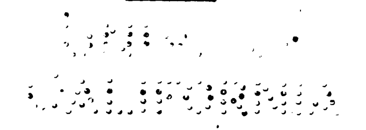
DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD.

TOME IX

1881-1882



LILLE

IMPRIMERIE SIX-HOREMANS.

LIÉGEOIS-SIX Gendre et Successeur.

1883

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

BUREAU POUR 1882

Président.	MM. CH. BARROIS.
Vice-Président	MONIEZ.
Secrétaire.	DE GUERNE.
Secrétaire de correspondance. . .	DUPONCHELLE.
Trésorier-Archiviste	LADRIÈRE.
Bibliothécaire	CRESPEL.
Directeur.	M. GOSSELET.

MEMBRES TITULAIRES AU 1er JANVIER 1882.

MM. ALLAYRAC, Ingénieur principal aux Mines de Courrières à Billy-Montigny.
AULT (d')-DUMESNIL, rue de l'Eauette, 1, Abbeville.
BADOUREAU, Ingénieur au corps des mines, Arras.
BARROIS Charles, Maître de conférences, à la Faculté des Sciences, rue Solferino, 185, Lille.
BARROIS Jules, Docteur ès-sciences, 16, rue Blanche, Lille.
BARROIS Théodore, rue de Lannoy, 85, Fives-Lille.
BARROIS Théodore, Licencié ès Sciences Naturelles. id.
BÉCOURT, Sous-Inspecteur des Forêts au Quesnoy.
BERGAUD, Ingénieur aux Mines de Bruay.
BERTRAND, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, Grande-Route de Béthune, à Loos.
BILLET Albert, Licencié ès Sc. Naturelles, rue Vauquelin, 20, Paris.
BLONDEL, Ingénieur civil, à Arras.
BOLLAERT, Directeur des Mines de Lens.
BOULANGER, Négociant, rue Salle-le-Comte, 6, à Valenciennes,
BOUSSEMAER A., Ingénieur, rue des Dondaines, 5, Fives-Lille.
BOUVART, Inspecteur des Forêts, en retraite au Quesnoy.
BRETON Ludovic, Ing., Direct. des travaux du Chemin de fer sous-marin, rue Saint-Michel, 17, Calais.
CAFFIERI Georges, Avocat à Avesnes.
CARTON Louis, rue Colbert, 72.
CATTIER, Ingénieur aux Mines de Vendin.
CHELLONEIX Émile, Receveur des Douanes, Baisieux.

MM. COLAS, Docteur, Licencié ès Sciences, rue de Roubaix, 11.
CORENWINDER Benjamin, Sequedin, par Haubourdin.
COSSERAT Léon, Principal du Collége, à St-Amand.
CRÉPIN, Ingénieur aux Mines de Bully-Grenay.
CRESPEL Richard, Fabricant, rue des Oyers, 27, à Lille.
DABURON, Ingénieur aux Mines de Lens.
DANEL Léonard, rue Royale, 85, à Lille.
DAUBRESSE, Ingénieur-Directeur des Mines de Carvin.
DEBOUZY, Docteur en Médecine, à Wignehies (Nord).
DEBRAY Henri, rue Jean-Sans-Peur, 44, Lille.
DEFERNEZ Edouard, Ingénieur à Liévin-lez-Lens (Pas-de-Calais).
DELADERRIÈRE, Avocat, rue Capron, 8, Valenciennes.
DELPLANQUE, Directeur du Musée d'histoire naturelle à Douai,
DELPLANQUE, Pierre, Etudiant, Parvis St-Michel, 2, Lille.
DEFRENNES, rue Nationale, 295, Lille.
DELÉTANGT Jules, Industriel à Fumai (Ardennes).
DESAILLY, Ingénieur aux Mines de Liévin, par Lens.
DESCAT Jules, Manufacturier, rue de Béthune, 56, Lille.
DESROUSSEAUX Jules, rue de l'Hôpital Militaire, 35.
DESTOMBES Pierre, boulevard de Paris, à Roubaix.
DUPONCHELLE, Professeur au Lycée, rue Auber, 41, Lille.
DUTERTRE Emile, rue Victor Hugo, 30, Boulogne-sur-Mer,
DUVILLIER Paul, rue d'Antin, 28, Lille.
FEVER, Chef de division à la Prétecture, 3, rue Saint-Blaise, Lille.
GIARD, Prof. à la Faculté des Sciences de Lille, rue Colbert, 37.
GOSSELET, Prof. à la Faculté des Sciences de Lille, rue d'Antin, 18.
GRAVIS, Docteur ès Sciences, rue de la Barre, 43, Lille.
GUERNE (de), Licencié ès Sciences Naturelles, rue Solférino, 181.
GUILLEMIN, Avocat et Député, à Avesnes.
HALLEZ Paul, Docteur ès Sciences, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, rue de Gand, 45, Lille.
HERLIN Georges, Clerc de notaire, Square Jussieu, 17, Lille.
HUMBERT Georges, Étudiant, boulevard de la Liberté, 56, Lille.
JANNEL, Dessinateur en chef au Chemin de fer de l'Est, Charleville.
JULIEN Étudiant à Saint-Amand (Nord).
LADRIÈRE Jules, Instituteur, Square Jussieu, Lille.
LALOY Roger, Fabricant de sucre, à Flines-lez-Raches.
LECLERCQ Eugène, Professeur au Collége du Quesnoy (Nord).
LECOCQ Gustave, rue du Nouveau-Siècle, 7, Lille.
LEFEBVRE Alphonse, Garde-Mines, rue Barthemy-Delespaul, 24.
LEGUAY, Préparateur à la Faculté de Médecine
LELOIR Henri, Docteur, rue Monge, 17, Paris.
LEPAN René, rue de l'Entrepôt, 14, Lille.
LE ROY Gustave, Inspecteur commercial du Chemin de fer du Nord, rue de Tournai, 47.
LEVAUX, Professeur au Collége de Maubeuge.

MM. LIRONDELLE, Professeur au Lycée, rue des Ecoles, 6, Douai.
LISBET, Ingénieur, rue de la Louvière, 17, Lille.
LOUISE, Principal du Collége de Sedan.
MARIAGE, Négociant, place de l'Hôpital, 4, Valenciennes.
MAURICE Ch., Licencié ès Sc. Naturelles, rue St-Julien, 24, Douai.
MAURICE J., Licencié ès Sc. Naturelles, rue St-Julien, 24, Douai.
MICAUD, Ingénieur en chef aux Mines de Béthune, à Bully-Grenay.
MONIEZ, Dr, Mtre de Conf. à la Faculté de Médecine, rue Solférino, 181.
MORIAMEZ Lucien, à Saint-Waast-lez Bavai (Nord).
OLLIVIER, Étudiant, rue Solferino, 314.
ORTLIEB Jean, Chimiste à Croix-lez-Roubaix.
OZIL, Bibliothécaire de la Faculté de Médecine, Lille.
QUARRÉ, Louis, Boulevard de la Liberté, 70, Lille.
REUMAUX, Ingénieur aux Mines de Lens.
RIGAUT Adolphe, Adjoint au Maire, rue de Valmy, 3, Lille.
RIGAUX Henri, Archiviste de la ville, rue de l'Hôpital-Militaire, 112, Lille.
SAVOYE Émile, Chimiste, rue de Solferino, 308.
SIMON, Ingénieur aux Mines de Liévin.
SIX Achille, Licencié, Préparateur à la Faculté des Sciences, Lille.
STAES, Docteur à Croix.
TAINE, Pharmacien à Fourmies.
THIRIEZ, Professeur au Collége de Sedan.
TILMAN, Dr de l'Ecole supérieure, rue des Lombards, 2, Lille.
TOFFART Auguste, Secrétaire général de la Mairie, Lille.
TORDEUX-PECQUERIAUX, Filateur à Avesnelles-lez-Avesnes (Nord).
VIALAT, Ingénieur en Chef aux Mines de Liévin.
VUILLEMIN, Directeur des Mines d'Aniche.
WALKER Ambroise, boulevard Montebello, 19, Lille.
WALKER Emile, Constructeur, rue d'Antin, 29, Lille.
WARTEL, Dr, Licencié ès Sc. Naturelles, rue de Lannoy, 35, Lille.

MEMBRES CORRESPONDANTS

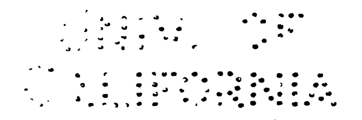
(résidant en dehors de la circonscription académique).

MM. BUCAILLE, rue Saint-Vivien, 132, Rouen.
BERTRAND, Ingénieur des Mines, rue Guillaume, 29, Paris.
COGELS Paul, à Deurne, province d'Anvers (Belgique).
DESCAMPS J., rue de l'Aqueduc, 5, Paris.
DOLLFUS Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris.
DORLODOT (l'Abbé de), au château de Floreffe (Belgique).
DUCHAUSSOY, Marcel, Professeur au Lycée, rue Joyeuse, Bourges.
DU RIEUX, Ingr civil, Colon à Willebourg par Gouraya, Algérie.
EVRARD, Directeur des Scieries et Forges de Firmigny (Loire).
FLAHAULT Evariste, Ingénieur civil à Pontgibaud (Puy-de-Dôme).

MM. HOVELAQUE Maurice, rue des Sablons, 88, Paris.
LAFFITE Henri, Ing. aux mines de la Grande-Combe (Gard).
THOMAS, Professeur à l'Ecole d'Agriculture du Lezardeau près Quimperlé (Finistère).
ROLAND Carolus, Arsdorf, Luxembourg.
ROUVILLE (de), Doyen de la Faculté des Sciences de Montpellier.
RUTOT, Conservateur au Musée d'histoire naturelle, rue du Chemin de fer, Saint-Josse-ten-Noode, Bruxelles.
VANDEN BROECK, Conservateur au Musée d'Histoire naturelle, rue de Terre-Neuve, 124, Bruxelles.

MEMBRES ASSOCIÉS.

MM. BRIART, Ingénieur à Mariemont.
CAPELLINI, Professeur à l'Université de Bologne.
CORNET, Ingénieur, rue Dollez, à Mons,
CORTAZAR (de), Ingénieur des Mines, Calle Isabel la Catolica. 25, Madrid.
DECHEN (von), Dechen strasse, Bonn.
DEWALQUE, Professeur à l'Université de Liège.
DUPONT, Directeur du Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
DU SOUICH, Inspecteur général des Mines, rue Férou, 4, Paris.
GUISCARDI, Professeur de Géologie à l'Université de Naples.
HALL, Directeur du Musée d'histoire naturelle de l'Etat de New-York, à Albany.
HAYDEN, Dr F. V., Directeur du Geological Survey, Washington.
HEBERT, Prof. à la Faculté des Sciences, rue Garancière, 10, Paris.
JUDD J., Professeur de Géologie à l'Ecole des Mines, Science schools, South Kensington, S. W. Londres.
KAYSER E., Bergakademie, Invalidenstrasse, 46, Berlin.
LAPPARENT (de), Prof. à l'Université catholique, rue Tilsitt, 3, Paris
LA VALLÉE-POUSSIN (de), Professeur à l'Université de Louvain.
LESLEY, Directeur du Géological Survey, de l'Etat de Pensylvanie.
MAC-PHERSON, Salon del Prado, 12, à Madrid.
MALAISE, Professeur à l'Institut agricole de Gembloux.
MERCEY (de), à Hyères.
MEUGY, Inspecteur général hon. des Mines, rue Madame, 53, Paris.
MORRIS, 15, Upper Gloucester place, Dorset square, N. W. Londres.
MOURLON, Conservateur au Musée d'histoire naturelle de Bruxelles.
PELLAT Ed., rue de Vaugirard, 77, Paris.
POTIER, Ingénieur des Mines, rue de Boulogne, 1, Paris.
PRESTWICH, Professeur de Géologie à l'Université d'Oxford, Darent-Hulme, near Shoreham, Sevenoaks.
RENARD, Conservateur au Musée d'hist. naturelle de Bruxelles.
ROEMER F., Professeur de Géologie à l'Université de Breslau.
SCHLUTER, Professeur de Géologie à l'Université de Bonn.
TERQUEM, rue de la Tour, 78, Paris-Passy.
TOURNOUER, rue de Lille, 43, Paris.
VELAIN, Maître de conférences de Géologie à la Sorbonne, Paris.



ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

Séance du 2 Novembre 1881.

M, Barrois lit la note suivante :

Note de M. **Grand'Eury** *sur les empreintes houillères récoltées dans les Asturies par M. Charles Barrois.*

La plupart des débris végétaux que m'a soumis M. Barrois, comme ayant été recueillis par lui dans son voyage aux Asturies, notamment les *Sigillaria*, les *Lepidodendron* , les *Prepecopteris*, les *Sphenophyllum*, appartiennent au terrain houiller moyen. Cela ne m'offre aucun doute en ce qui concerne les empreintes de *Sama*, *Santo-firme*, *la Felguera*, *Santa Ana*, *Mières* : on peut y reconnaître des *Nevropteris* Westphaliens ; un *Nevropteris hirsuta* d'Amérique et le *Dictyopteris sub-Brongniarti* rattachent entre eux ces dépôts, y compris celui de Ciano, dans une même série. A Santo-Firme quelques types dénoteraient des couches sous-moyennes, et à Sama s'annoncent des couches supra-moyennes.

A Ciano, des *Pecopteris* à pinnules distantes et à *Asterotheca*, des *Prepecopteris* abondants sinon variés ; l'absence dans les échantillons recueillis de formes anciennes, tout indique que les couches sont à la partie supérieure de la série moyenne des Asturies.

Mais en dehors des plantes que l'on a trouvées aux endroits précités, il y a un ensemble d'espèces appartenant toutes sans exception au terrain houiller supérieur sans mélange d'espèces du terrain houiller moyen ; elles ont presque toutes des représentants dans le bassin de la Loire, soit à St-Étienne, soit plutôt à Rive-de-Gier : ce sont celles de *Tineo*.

Dans le nombre je signalerai : *Annularia longifolia*, *Sphenopteris cf. chaerophylloïdes*, *Pecopteris arborescens*, *oreopteridia*, *Pecopteris arguta*, *Pecopteris cf. Pluckeneti*, *Taeniopteris jejunata*, *Sphenophyllum oblongifolium*.....

Les couches de Tineo ne paraissent pas devoir faire suite à celles supérieures du terrain houiller moyen des Asturies, même à celles de Ciano ; la différence grande de flore qui distingue les premières doit correspondre à un hiatus important entre les dépôts.

Telles sont les conclusions générales les plus nettes qui me paraissent ressortir des débris végétaux qui m'ont été communiqués.

J'ajouterai qu'un *Sphenopteris* de *Collada* parait des plus anciens.

J'ai vu trop peu d'empreintes et surtout des empreintes trop frustes de *Quiros*, d'*Onis*, d'*Olloniégo*, de *Rebollada*, pour fixer la place des couches dont elles proviennent, soit entre elles, soit par rapport à d'autres formations.

M. Gosselet lit la note suivante :

Excursions géologiques dans le golfe **Rhenan** *de Charleville,* *par M.* **Jannel.**

MM. Dumont et Gosselet, ont tellement étudié les terrains primaires de l'Ardenne, que toute nouvelle étude semble superflue. M. Dumont, en traits grands et rapides, a esquissé une vaste étendue de pays ; M. le Professeur Gosselet en a

précisé chaque zône et leur a donné une individualité, un caractère propres qui ne permettent aucune confusion, aucune fausse interprétation.

Mais s'il n'est plus possible de formuler un terrain nouveau, le détail des couches ne laisse pas d'être un sujet d'observations sérieux et utile.

Dans un premier essai, je m'occuperai du golfe Rhenan de Charleville, m'attachant spécialement aux points fossilifères qui repèrent les bancs à distance et sont le grand attrait du géologue. L'esprit dans lequel ce travail est conçu lui donnera, j'espère, quelque intérêt.

Coupe de Charleville à Nouzon
(rive droite de la Meuse).

Sur le chemin de halage, en amont du pont sur la Meuse, au Petit-Bois, on coupe successivement depuis le pont :

Schistes rouges lie de vin, pailletés, micacés, plus ou moins consistants, celluleux par place, et grès rouges schistoïdes micacés, (psammites rouges)	150m.
Grès ou quartzite vert.	0m.80
Schistes rouges.	1m.
Psammites rouges	4m.
Schistes rouges.	15m.
Schistes verts et bigarrés	2m.50
Arkose grossière bigarrée	1m.
Partie cachée.	5m.
Schistes rouges.	8m.

Le reste caché par le lias.

Au delà du pont, schistes et psammites rouges et bigarrés du K. 143,400 an K. 143,500 dans la tranchée du chemin de fer. Direction 80°, inclinaison S. 10° E. = 70°.

Route d'Aiglemont, en regard du K. 143,870 et successivement :

Schistes et psammites rouges	15ᵐ.
Quartzite vert et bigarré à éclat gras et pointillé ferrugineux, joints micacés.	6ᵐ.
Espace caché.	20ᵐ.
Psammite et quartzite vert à pointillé ferrugineux	5ᵐ.
Schistes celluleux par place et psammites rouges visibles dans le talus de distance en distance	100ᵐ.
Partie cachée jusqu'au moulin Godart. . . .	150ᵐ.

Escarpement derrière le moulin et chemin qui remonte à la route. — Schistes et psammites rouges.

Tranchée de la route, à l'Est du moulin. — Schistes et psammites rouges avec bande intercalée de quartzite vert coupant obliquement la tranchée. Faille simple abaissant les couches Est de 0ᵐ 50. Direction des couches 86°, inclinaison S. 4° E. = 65°. Direction du plan de schistosité 64°, inclinaison S. 26° E. = 85.

Le chemin de fer et le chemin latéral, depuis le k. 144.400 jusqu'au k. 145.620 offrent une succession de bandes rouges et vertes, où les roches rouges dominent. Pour ne pas me repéter, je ne citerai que les roches vertes et les points intéressants.

144ᵏ·490. — Petite carrière, schistes rouges.

144ᵏ·590. — Petite carrière de schistes rouges, celluleux avec quelques psammites verts et bigarrés. Direction 86°, inclinaison S. 4° E. = 80°.

144ᵏ·610. — Un mètre de quartzite vert.

144ᵏ·620. — Petite bande de grès ou quartzite vert.

144ᵏ·650. — Petite carrière de grès et psammites rouges et bigarrés.

144ᵏ·680. — Fontaine.

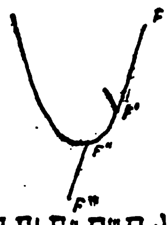
144ᵏ·700. — Petite bande de grès ou quartzite vert.

144k·780. — Quelques mètres de psammites verts schisteux, présentent un déplacement particulier des feuillets sous forme de petits redants.

144k·820. — Carrière des couches à nodules calcaires déjà décrite. Direction des lits de nodules et des bancs. 72° inclinaison S. 18° E. = 55. Direction du feuilletage 90°, inclinaison S. =80°.

144k·910. — Quelques mètres de schistes verts.

145k·050. — P. N. et maison,



Belle tranchée du chemin de fer, où sur 100 mètres on peut compter plus de 10 bandes de psammites et quartzites verts au milieu des schistes et psammites rouges. Quelques bancs sont sillonnés de veines de quartz calcarifère. Les schistes contiennent également des nodules calcaires. Direction 68°, inclinaison S 22° E. = 80°. On remarque une faille au k. 145.125, une bande verte arrêtée dans sa descente et refoulée en genou à deux mètres du rail, et sur ces deux mètres, met les couches rouges en contact. Deux autres failles espacées de 2m.50 au k. 145,155 ont fait descendre et plisser les couches rouges intermédiaires.

145k·250. — Ruisseau et ancien moulin.

145k·365. — Quelques mètres de grès ou quartzites verts.

145k·390. — Bande de grès verts et bigarrés.

Du 145k·410 à 420m. — Schistes verts celluleux.

Du 145k·500 à 510m. — Schistes verts.

Du 145k·540 à 580m. — Schistes et grès verts.

145k·600. — Schistes verts. Dernière bande visible du chemin de fer.

145k·620. — P. N. et maison.

Dans les prés d'Aiglemont, à une distance de 300m. du

chemin de fer, on suit la trace de schistes rouges jusque près du ruisseau du moulin, en regard du k.446.0

Au delà, les roches changent de caractères.

Toutes les couches ci-dessus décrites appartiennent au Gédinnien supérieur (zône des schistes bigarrés d'Oignies, de M. le Professeur Gosselet).

Dans un fossé d'irrigation, à 30m. nord du ruisseau du moulin, à peu près au contact des schistes rouges. — Roche gris-bleu. pâle, très finement grenue, irrégulièrement schistoïde, joints très micacés, effervescente à l'acide, par altération, brun foncé et insensible à l'acide. (psammite calcareux).

A 10m. au dèlà dans un fossé et dans le ruisseau du moulin, schiste ondulé, mi-partie vert olive et bleu noir, à feuillets bien définis, consistants, non pailletés, non micacés, subluisants, vert olive, brunâtres et bleuâtres avec veines quartzeuses ferrugineuses, obliques au feuilletage.

En regard du 146k.150. Grès fin. schistoïde, mat, gris-verdâtre, micacé, non effervescent ; joints très micacés, brunâtres (psammite régulier) visible dans un sentier du pré à 250 m. de la Ligne.

En regard du 146k.300, à 20m. Est de la chapelle St-Quentin, petit rocher de quelques mètres d'un quartzophyllade schisteux irrégulier, gris verdâtre, à feuillets courts, subluisants, micacés, brun plus ou moins foncé (psammite schisteux irrégulier).

On retrouve ce psammite à l'Est, à mi-hauteur du chemin d'Aiglemont, où il passe en dessus et en dessous à des schistes gris bleu, quarzeux, feuillets bien définis, lustrés, brunâtres, non pailletés, non micacés mais affectés d'un réseau de cassures (phénomène local) qui ont dénivelé les feuillets sous forme de petites failles. J'appellerai schistes à failles, ces chistes singuliers. Il passent de part et d'autre à des schistes bleus, feuillets moins définis, cassure pailletée.

Sur la hauteur du chemin, à 15^{m}. amont d'un caniveau, psammite arenacé, irrégulièrement schistoïde, vert jaunâtre et brunâtre, fossilifère, visible dans le fossé et dans le talus du chemin en le dégradant un peu.

146^{k}·320. — P. N. et maison.

Au pied du chemin, Est de la chapelle et jusque vis-à-vis le k. 146.500 ; alternance de psammites schisteux irréguliers, de schistes à failles et de schistes simples, bleus.

Au delà, les bois ne permettent plus que des constatations de distance en distance.

146^{k}·550. — Schistes bleus incrustés de petites loges ferrugineuses provenant de pyrites ou de fossiles.

146^{k}·600. — Schistes ondulés.

146^{k}·700, — Quartzite gris brun, finement micacé, pointillé ferrugineux, grossièrement schistoïde (quartzite psammitique).

146^{k}·800. — Quartzophyllade quartzeux, grossièrement schistoïde, gris brun, pointillé ferrugineux, feuillets légèrement micacés (se rapproche de la roche suivante).

146^{k}·900. — Quartzite grossièrement schistoïde, gris brun, pointillé ferrugineux, avec encrines.

147^{k}·000. — Dans un ravin, calcaire bleu, siliceux, encrinitique et schistes calcareux, bleus, grisâtres par altération.

147^{k}·100. — Dans un ravin, schistes bleus réguliers.

De 147^{k}·100. à 147^{k}·450. — Dans le talus de la route, schistes bleus, feuillets plus ou moins définis, subluisants, brunâtres. Au k. 147.280, ils sont affectés de cavités à poussière brune, et au k. 147.350, ils contiennent des nodules siliceux bleus, des nodules de limonite et de nombreux cyathophyllum.

147^{k}·450. — A 30^{m}., dans un ravin, calcaire bleu siliceux, prolongement probable du précédent.

Du 147^{k}·450 au k. 147.620. — Ensemble de quartzophyllades irréguliers, schisteux ou quartzeux plus ou moins

ferrugineux, passant au quartzite schistoïde lorsqu'ils deviennent noduleux, feuillets subluisants, grisâtres, micacés ou non, avec bancs intercalés de calcaire bleu siliceux et de grès ou quartzite gris à pointillé ferrugineux rappelant le quartzite du k. 146.800. Toutes couches fossilifères. Direction moyenne 120°, inclinaison S. 30°0 = 50°.

147k·600. — P. N. et maison.

147k·620. — Dans un ravin avec ruisseau, schistes bleus réguliers, puis partie cachée et débris de schiste, de quartzophyltade, de grès et de quartz jusqu'au k. 147.850.

De 147k·850 à 880m. — Schistes bleus, subluisants, gris par altération.

147k·880. — Petite carrière de grès psammitique et de schistes. Le grès est bleuâtre, légèrement micacé, phylliteux, à pointillé ferrugineux, et par altération gris brun. Par addition du mica et des éléments phylliteux, il passe à un psammite grossièrement schistoïde, à feuillets brunâtres ou violacés et à un schiste psammitique. Le schiste est bleu noir, fin, fissile, cassure pailletée, feuillets brunâtres ou violacés. Il passe au phyllade. Direction 96°, inclinaison S. 6°0. = 60°.

147k·890. — Banc de quartzite grossièrement schistoïde au milieu des schistes.

De 147k·900 à 970. — Schistes bleus tenant du phyllade, feuillets subluisants, bruns ou violacés.

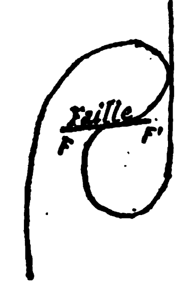
147k·970. — Grand ravin avec ruisseau.

147k·980 — Quartzophyllade irrégulier, ferrugineux, feuillets grisâtres.

148k·000. — Schiste bleu à feuillets brunâtres.

148k·080.—Quartzophyllades noduleux, bleuâtres à feuillets gris, subluisants.

Du 148k·150 à 180m. — Carrière double, séparée par une masse schisteuse de 15m, au-dessus de laquelle les bancs sont également exploités. Grès bleu, par altération gris, finement



grenu, pénétré de mouches schisteuses, et quartzite bleu à éclat gras. Un filon de quartz est incrusté d'une substance verte, cornée, onctueuse, traçante, insensible à l'acide ayant tous les caractères extérieurs de la craie de Briançon. Je la considère comme talc. Mais là n'est pas l'intérêt de ce lieu ; les crêtes dentelées qui dominent, ont, par un mouvement tournant, leurs couches ramenées sur elles dans la 1re carrière, puis rejetées en avant dans la 2me, où elles s'enfoncent et disparaissent. En outre, une faille horizontale a fait jouer les bancs. Direction : 70°, inclinaison S. 20° E. = 80°.

148k·200, — Grès schistoïde de 1m.

148k·205. — Grès schistoïde de 1m. au milieu de schistes phyllades à feuillets violacés.

148k·208. — 3m. de grès ou quartzite schistoïde.

Du 148k·211 à 280m. — Schistes bleus réguliers, à feuillets grands, subluisants, brunâtres ou violacés, réglés de veines quartzeuses régulièrement espacées. Direction du feuilletage 98°, inclinaison S. 8°O = 73°.

148k·280. — 5m de quartzophyllades noduleux passant aux schistes.

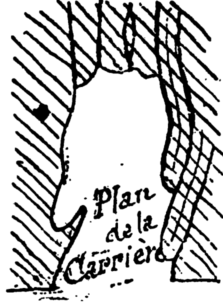
148k·287. — 4m. de grès ou quartzite schistoïde.

148k·300. — Petit ravin dans les schistes.

De 148k·300 à 350m, — Schistes phyllades à feuillets violacés,

148k·350. — 1m. de grès schistoïde.

148k·500. — P. I. sous le chemin de fer et carrière en face. Grès bleu, gris par altération, finement grenu, et quartzite bleu à éclat gras. Les bancs quartzo-schisteux sont fossilifères. Les couches sont affectées de plissements remarquables. Les plis, presque verticaux, ne dépassent pas l'en-



trée de la carrière, ainsi que l'attestent au mur les bancs intacts, tandis qu'au toit, sont conservées en creux, les impressions des bancs exploités. En outre, une faille verticale a déplacé les couches qui ont également subi sur elles-mêmes, un léger affaissement en triturant des portions de schistes emprisonnées.

148^{k}·550. — 1^{m}. de grès schistoïde.

De 148^{k}·551 à 795^{m}. — Ensemble de quartzophyllades irréguliers, schisteux ou quartzeux, plus ou moins ferrugineux, passant au quartzite schistoïde lorsqu'ils deviennent noduleux, feuillets subluisants, grisâtres, micacés ou non, avec bancs intercalés de calcaire bleu siliceux, et de grès ou quartzite gris ou brun, pointillé ferrugineux. Toutes couches fossilifères. Ce gîte, dit de Nouzon, est bien connu. On peut distinguer les bancs suivants :

148^{k}·700, 705, 710. — Bancs de calcaire bleu siliceux. Direction 86°, inclinaison S. 4° E. = 55°.

148^{k}·715. — Grès ou quartzite gris.

148^{k}·725. — Petite carrière de 2^{m}. de quartzite gris et de quartzophyllades schisteux fissiles en dalles.

De 148^{k}·770 à 775^{m}. — Trois bancs de quartzite bleu siliceux, calcareux.

148^{k}·795. — 2^{m}. de quartzite gris, puis lit de limonite de 0^{m}.30.

De 148^{k}·800 à 880^{m}. — Schistes bleus à feuillets tantôt bruns ou violacés, tantôt grisâtres, assez réguliers.

148^{k}·900. — Bancs de quartzite au milieu des schistes.

De 148^{k}·910 à 920^{m}. — Grès ou quarzite gris plus ou moins schistoïde.

De 148^{k}·920 à 149^{k}·050. — Schistes bleus réguliers, à

feuillets tantôt gris, tantôt violacés. Direction 62°, inclinaison S. 28° E. = 50°.

149k·000. — Petite carrière dans les schistes à feuillets violacés.

149k·050. — Grand ravin avec ruisseau et chemin. Carrière de quarzite gris à 600m de la Ligne.

De 149k·050m à 400m. — Partie cachée, débris de schiste, de grès et de quartzophyllade.

149k·320 P. N. et maison. Origine de la station de Nouzon. L'escarpement du chemin latéral jusqu'au k. 149.750 offre une succession de quarzite gris, à éclat gras, à pointillé ferrugineux, passant au grès blanc schistoïde par altération. — De schistes bleus, micacés, quartzeux, très pailletés, irrégulièrement schisteux, à feuillets micacés, jaune brun et plages plus foncées (sorte de psammite schisteux) et les schistes bleus, fins, fissiles, feuillets brunâtres ou violacés, passant au phyllade. Direction 84°, inclinaison S. 6° E. = 68°.

149k·600. — Carrière au-dessus du chemin. Quartzite gris, la partie supérieure des bancs sillonnée de quartz. Direction 54°, inclinaison S. 36° E. = 50°.

En regard de la halle aux marchandises, sur 50m, les quartzites apparaissent avec des dislocations remarquables, que j'explique ainsi :

Lorsque dans la poussée de l'Ardenne, des ondulations se sont dessinées, que des plis se sont accentués, se sont rapprochés ; certains plis, par suite de contrebutement, ont été refoulés soit en-dessus, soit en-dessous. Dans ce nouveau mouvement, une fracture additionnelle a fait jouer les couches à recouvrement et enserrer des portions détachées plus ou moins régulières.

L'escarpement de la gare présente des voûtes simples et des failles à recouvrement de plis refoulés en-dessous. En outre différents bancs de quartzites, par suite des pressions

qu'ils ont subies, deviennent tellement traversés de fissures qu'ils semblent passer aux schistes. Ils reproduisent en petit les paraclases du savant illustre M. Daubrée.

A la carrière double, k. 148.150 le mouvement tournant du pli était effectué lorsque la faille s'est produite.

En d'autres points de la vallée, on reconnait des dispositions plus compliquées. Il s'est formé un repli perpendiculaire au pli ourlé, avec pénétrations ou déformations diverses.

Tout l'ensemble, depuis le k. 146.000 est classé, je crois, dans le hundsruckien (zône des schistes de Nouzon de M. le Professeur Gosselet). La coupe, quoique bien imparfaite, permet de distinguer par les seuls caractères pétrographiques, plusieurs horizons comme repères pour les autres points du golfe.

1° Horizon du grès bleu. — Schistes puissants, grès et quarzites bleus qui me paraissent former la partie centrale du golfe.

2° Horizon du calcaire. — Quartzophyllades avec calcaire, quartzite gris et schistes qui ceignent les grès bleus.

3° Horizon du quartzite gris. — Quartzite gris, psammites et schistes de la gare de Nouzon.

4° Horizon du psammite. — Schistes et psammites d'Aiglemont, que je considère comme inférieurs aux autres horizons et comme occupant une position renversée.

Observation. En outre des parties cachées, je n'ai pu, pour constatation, dégrader toutes les couches, en sorte que j'ai pris inévitablement pour quartzite gris du grès bleu altéré, pour schiste frisé du quartzophyllade et réciproquement.

Dans mes horizons repères, je n'ai pas eu égard aux schistes quoique très puissants. Leurs caractères ne me paraissent pas assez tranchés pour les faire reconnaître d'une manière certaine à distance. D'ailleurs ils passent dans tous

les horizons à des phyllades et à des quartzophyllades.

Charleville.

Les fouilles faites pour puits ou conduites ont ramené en divers points des roches rouges et vertes qui dépendent de la zône des schistes bigarrés d'Oignies. Ainsi :

Cours d'Orléans. — Schistes et psammites rouges en quelques points depuis la rue Thiers jusque vers la banque Prévost.

Avenue de la Gare. — Schistes rouges en plusieurs points sur 250^m depuis la rue Thiers. Le puits de la maison de Madame Oger a atteint les schistes rouges à la profondeur de 8^m40, recouverts par 3^m50 de lias.

Dans la rue Forest, le puits des bureaux du Chemin de fer a atteint les schistes rouges et verts à 8^m, recouverts par un diluvium avec galets de granit.

Dans la Grande-Rue. — Schistes et psammites rouges sur presque toute la longueur.

Rue Bourbon et rue de l'Arquebuse. — Schistes rouges en divers points jusque vers le milieu de leur longueur, depuis la Grande Rue.

Rue du Rethelois, sur toute la longueur. — Schistes et psammites rouges avec une bande de grès vert à quelque distance des extrémités.

En résumé, la même zône subsiste à peu de profondeur sous la majeure partie de la ville. Au sud, elle paraît s'enfoncer rapidement.

De Charleville vers Montcy-Notre-Dame
(Rive gauche de la Meuse)

Escarpement depuis le bureau de douane jusqu'à la place de la verrerie. — Schistes et psammites rouges sur environ 50^m, puis alternance de bandes vertes et rouges sur environ

70^{m} en assises régulières, quelque peu variables en direction. Ainsi : côté Est, direction 78°, inclinaison S. 12° E. = 70°. Côté de la place, direction 88°, inclinaison S. 2° E. =70°.

Chemin du Moulinet et cascade, à l'ouest de la place. — Schistes et grès rouges et verts. Direction 78°, inclinaison S. 2° E. = 50°.

Au delà de la verrerie, place pour décombres, avec escarpement intéressant en regard de la Meuse. Sur environ 70^{m} on reconnait les roches suivantes :

Quarzite gris brun, à éclat gras, pointillé ferrugineux, grossièrement schistoïde, brun par altération.

Psammite compact, brillant, gris bleuâtre, surmicacé, brun par altération.

Psammite bleu schisteux, irrégulier, à feuillets courts, subluisants, brunâtres.

Schiste bleu, simple, assez fissile, feuillets brunâtres, légèrement micacés.

Les couches sont sur 30^{m} diversement mouvementées. Des portions de schistes déformées sont enserrées dans des bancs quartzeux mis irrégulièrement en contact, également tourmentés et affaissés sur eux-mêmes.

Au delà les couches reprennent une allure régulière. Diverses mesures m'ont donné : Direction des bancs 76°, inclinaison S. 14° E. = 50° avec plan de schistosité, direction 106°, inclinaison S. 16° O. = 70°. — Direction de bancs 80°, inclinaisan S. 10° E. = 48° avec plan de schistosité 96°, inclinaison S. 6° O. = 56°. — Direction de bancs 92°, incl. S. 2° O. = 80°.

Le jardin suivant, clos sur 150^{m}, ne permet pas la constatation des roches.

Depuis le jardin jusqu'à la Grimpette, c'est-à-dire sur 30^{m}, ainsi que dans ce chemin. — Schistes et psammites rouges. Direction 76°

Sur la route, à l'Ouest de la verrerie, on trouve d'abord à

50^{m} de la place, 10^{m} de schistes rouges, puis sur 100^{m} des schistes et psammites bleuâtres avec quelques bancs de quarzite et près de l'église de Bel-Air et dans le chemin de Saint-Mont, des schistes et psammites rouges et verts sur 50^{m}.

Les roches de la verrerie forment une masse distincte au milieu des schistes bigarrés d'Oignies. Elles rappellent les psammites d'Aiglemont et il y a lieu de les classer dans le même horizon.

Reprenant le bord de la Meuse.

Depuis la Grimpette, jusqu'au-dessous de l'église de Belair, c'est-à-dire sur 280^{m} espace caché par des jardins.

De 280^{m} à 320^{m} — Escarpement dans des schistes verts irrégulièrement feuilletés, à nodules calcaires, feuillets subluisants, brunâtres, plus ou moins micacés, ce qui les rapproche des psammites schisteux. Ils deviennent quartzeux et passent à un grès vert, mat et fin. Direction 90°, inclinaison S. 72°.

De 320^{m} à 340^{m}. — Schistes rouges, puis espace caché.

Ces deux bandes font partie des schistes bigarrés d'Oignies.

Les roches suivantes me paraissent devoir rentrer dans l'horizon du psammite.

De 450^{m} à 500^{m}. — Psammite schisteux, vert, très micacé, avec bancs de quarzite gris verdâtre, micacé, brun par altération.

A 500^{m}, origine d'un grand jardin. — Psammite brillant, gris bleu, très micacé et schistes verts et bleus, fissiles, feuillets subluisants, légèrement micacés. Direction 92°, inclinaison S. 2° O. = 55°.

A 650^{m}. — Roches dans la Meuse constituées par un psammite schisteux verdâtre, à feuillets subluisants.

A la Folie Roger, côté ouest du ruisseau, on trouve sur 150^{m} les roches suivantes :

Schiste vert et bleu, assez fissile, cassure pailletée.

Psammite vert, schisteux, irrégulier, à feuillets courts,

subluisants brunâtres et bancs intercalés de psammite compact, brillant sur micacé, gris bleu, brun par altération.

Quartzite à éclat gras, grisâtre, à pointillé ferrugineux, brun par altération.

Psammite bleu, schisteux, irrégulier, feuillets courts, subluisants, brunâtres.

Direction des bancs 109°, inclinaison S. 19° O. = 50°, place de schistosité 94°. inclinaison S. 4° O. = 80°.

Côté Est du ruisseau. — Carrière Parage en regard de la Meuse à l'origine du Chemin du Varidon. — Psammites bleu noir, schisteux, irréguliers, feuillets courts, lustrés, fossilifères et bancs intercalés de psammite compact, brillant, gris bleu, surmicacé, brun par altération. Direction 104°, incl. S. 14° O. = 60°.

Chemin du Varidon. — Carrière Verdun à 100m de la Meuse. — Psammites bleu noir, schisteux, irréguliers, feuillets courts et psammites schisteux, verdâtres, fossilifères. Bancs intercalés de psammite compacte, brillant, gris bleu, surmicacé et grès fin, gris-bleuâtre, mat, légèrement micacé, calcareux et rappelant celui d'Aiglemont.

A 150m, Carrière Ruinet. — Mêmes psammites avec fossiles et quartzite à éclat gras, pointillé ferrugineux, gris brunâtre. Direction 98°, inclinaison S. 8° O. = 55°.

A 200m, Psammite fossilifère dans le bois.

A 350m, Petite carrière dans une propriété close. — Schistes bleus, quartzeux, cassure pailletée, feuillets brunâtres, légèrement micacés.

A 380m, Débris de quartzite gris, à éclat gras et schiste bleuâtre avec tentaculite.

A 500m. — Bande de schistes rouges visibles également à l'ouest dans le fond du Varidon et sur la route de Nouzon, à environ 400m de la Culbute.

En regard de la Meuse, depuis le ruisseau du Varidon jusqu'au ravin du Bochet. — Psammites schisteux, verts et bleus irréguliers.

Le barrage de la Meuse se trouve à environ 50^m amont du ravin du Bochet.

A l'entrée de ce ravin. — Psammites bleu noir, schisteux, irréguliers, visibles sur la chaussée. Direction 80°.

A 30^m dans le ravin. — Psammites verdâtres, schisteux, irréguliers, passant à des psammites quartzeux, gris verdâtre.

A 50^m. — Psammites verts et bleus, schisteux, irréguliers, pyritifères, à grains ronds de pyrite.

Du ravin du Bochet au petit ravin suivant, on trouve successivement en regard de la Meuse :

Petite carrière de psammite bleu noir, schisteux, irrégulier.

A 20^m. — Petite carrière de quartzite gris verdâtre, à éclat gras, pointillé ferrugineux, brun par altération, joints micacés et schistes bleu verdâtre, fissiles.

A 40^m. — Une faille a plié les psammites bleus, schisteux en V.

A 50^m. — Psammites bleu verdâtre, schisteux, irréguliers, fossilifères. Le lit de fossiles forme un angle de 30° avec le plan des strates, ce qui fausse l'appréciation des mesures à la boussole.

A 200^m. — Petit ravin non marqué sur la carte. — Schistes verdâtres, quartzeux, feuillets peu micacés.

A 250^m. — Petite carrière avec schistes verdâtres. Direction 74°, inclinaison S. 16° E. = 95°.

A 260^m. — Psammites schisteux, bleus, irréguliers.

A 270^m. — Psammites schisteux, verdâtres, irréguliers.

A 300^m. Petite carrière. — Schistes et psammites schisteux, verdâtres, irréguliers.

A 350^m. Petite carrière dans le haut du talus. — Psammites verdâtres, schisteux et psammites quartzeux irréguliers. Direction 84°, inclinaison S. 6° E. = 65°.

A 400^m. — Psammites verts, schisteux, irréguliers.

A 450^m. — Ravin très évasé où les roches sont masquées par la végétation.

A 500^m. — Schistes rouges, lie de vin, que l'on suit jusqu'à Montcy-Notre-Dame alternant avec des schistes et des psammites ou quartzites verts. (Zône des schistes bigarrés d'Oignies)

Toutes les autres couches appartiennent, ainsi que je l'ai dit, à l'horizon du psammite d'Aiglemont.

Canal de Montcy. — Sur toute la longueur, alternance de schistes et psammites rouges avec schistes, psammites et quartzites verts. Pendant la construction, on voyait de l'arkose à 150^m de l'écluse. Les schistes rouges et verts étaient imprégnés en plusieurs endroits de malachite.

Toutes les roches visibles du Mont-Olympe rentrent dans la zone des schistes bigarrés d'Oignies.

Route de Charleville à Monthermé
et bois de la Havetière.

En regard Ouest de Saint-Mont, à l'origine d'un chemin qui longe un petit bois. — Schistes rouges sur quelques mètres, puis schistes et psammites verts sur environ 50^m visibles dans le talus de la route.

A 400^m plus loin. — Nombreux débris de roches rouges et vertes dans les champs qui bordent la route.

A 250^m de l'entrée du bois de la Havetière. — Nombreux débris de psammites verts et bigarrés dans les champs qui bordent la route.

Toutes ces roches appartiennent à la zône des schistes bigarrés d'Oignies.

A l'entrée du bois, pointe du territoire d'Etion. — Schistes bleus, par altération, gris jaunâtre, feuillets non définis, visibles dans le fossé de la route, à l'angle d'un chemin qui va à l'Est.

Ces mêmes schistes bleus sont visibles jusqu'à 300m de distance dans le fossé de la route. En certains points, ils sont limoniteux. Je les rattache à l'horizon du calcaire.

A 400m. — Grès altéré gris et rose avec fossiles dans le fossé de la route. On le suit jusqu'à environ 600m.

A 600m. — Chemin et propriété Jacob avec bâtiments. — Grès grisâtre finement grenu, à pointillé blanc fissile, feuillets brunâtres très micacés, visible dans le fossé à l'angle du chemin.

A 700m. — Schiste bleu quartzeux, irrégulièrement feuilleté, plus ou moins micacé, rappelant les schistes psammitiques de la gare de Nouzon.

De 800m à 1200m. — Débris de quartzite gris et de grès blanchâtre ou rosé altéré, dépendant de l'horizon du quartzite gris.

A 1200m. — Intersection du sentier de Sorel et schistes rouges, visibles de chaque côté de la route.

Sur le chemin de la propriété Jacob, qui est dirigé sensiblement du Sud au Nord, et qui traverse le ruisseau de la Culbute à 600m de la maison Cheneau, on rencontre successivement depuis la route :

A 200m. — Grès ou quartzite gris.

A 250m. — Psammite schisteux irrégulier bleu, par altération brunâtre.

A 300m. — Petite carrière. — Grès grisâtre finement grenu pointillé blanc, fissile, feuillets micacés. — Psammites schisteux irréguliers. — Schistes bleus réguliers. Direction 620°. Incl. S. 30° O. = 60°.

A 350m. — Petite carrière. — Schistes bleus, psammites schistoïdes et grès gris ou rose altéré.

A 350m. — Schistes quartzeux blancs micacés irrégulièrement feuilletés rappelant les psammites de la gare de Nouzon.

Jusqu'à 450^m. — Schistes bleus et grès gris visibles sur la chaussée.

Toutes ces roches appartiennent à l'horizon du quartzite gris.

A 450^m. — Schistes verts réguliers.

A 550^m. — Rencontre du ruisseau de la culbute. A quelques mètres au-delà. quartzite vert à éclat gras caractéristique du gédinnien supérieur.

Prolongement du sentier d'Arreux depuis la route jusqu'au chemin précédent. Débris de Grès ou quartzite gris sur presque toute la longueur. A l'Est de la route, je n'ai pas retrouvé la trace des schistes rouges.

Chemin de Belairaubois, par la côte 240. — De 150^m à 200^m depuis l'entrée du bois.— Schistes bleus, grisâtres par altération, feuillets non définis, visibles sur la chaussée (horizon du calcaire).

A 400^m. — Grès ou quartzite gris, fragments de quartz et schistes bleus.

A 600^m. — Descente du chemin vers le ruisseau. — On coupe sur environ 10^m. — Quartzite bleu à éclat gras, brun par altération. — Grès gris finement grenu, à pointillé blanc feldspathique passant au grès psammitique fissile, et au psammite bleu schisteux très fissile. — Schiste bleu, noir, simple, régulier, fissile, à feuillets violacés. Je regarde le quartzite bleu comme le dernier terme de l'horizon du calcaire en ce point. Il correspondrait aux bancs quartzo-calcareux bleus du k. 148, 770. Les autres roches rentreraient dans l'horizon du quartzite gris.

Chemin à 500^m. Est, sensiblement parallèle au précédent (non marqué sur la carte). — Schistes bleus, par altération grisâtres, plus ou moins limoniteux, avec Cyathophyllum, prolongement probable de la bande 147 k. 350, visibles à la descente du chemin vers le ruisseau

Chemin suivant, venant de Bel Air (marqué sur la carte).— A la descente vers le ruisseau. — Schistes bleus, feuillets subluisants, irréguliers devenant noduleux, nodules bleus ou limoniteux. — A la montée au-delà du ruisseau, schistes bleus, limoniteux devenant noduleux à mesure que l'on monte, et passant aux quartzophyllades irréguliers, schisteux ou quartzeux, limoniteux et fossilifères, visibles dans le chemin jusqu'à plus de 300^{m} Nord du ruisseau (horizon du calcaire).

Chemin à 250^{m}. Est, soit 50^{m}. amont du confluent des deux ruisseaux. — Ensemble sur plus de 20^{m}. de quartzophyllades irréguliers, limoniteux, fossilifères, schisteux ou quartzeux avec quartzites schistoïdes et deux bancs de calcaire bleu espacés de 3^{m}. visibles à peu de distance, Nord du ruisseau.

Même quartzophyllades limoniteux et fossilifères avec calcaire à 150^{m}. S O. dans l'escarpement du pré.

Petit ruisseau de la Culbute. — A 50^{m}. amont du confluent. — Calcaire bleu encrinitique et schistes bleus barrant le ruisseau. — A 475^{m}. banc de calcaire bleu schistoïde barrant le chemin qui longe le petit ruisseau. — Entre ces deux points. débris de calcaire visibles dans le bois. — A 500^{m}. petite cascade de quartzite schistoïde bleu, à éclat gras, fossilifère à feuillets bleu-noir. lustrés, irréguliers, effervescent en raison des débris fossilifères qu'il contient. Je considère ce quartzite comme représentant des bancs quartzocalcareux bleus du k. 148, 770.

Entre le confluent et le bâtiment de la Culbute et au pied du bâtiment. — Schistes bleus, feuillets non définis que l'on observe encore à 400^{m}. Sud, dans le fossé de la route de Nouzon, à 30^{m}. environ des schistes rouges.

Chemin qui, de la Culbute, monte au N. E. dans le bois. — A 300^{m}. du ruisseau, quartzophyllades limoniteux, fossilifères

(horizon du calcaire).

Chemin qui croise à 600m. le précédent et se dirige au N.-O. Débris de quartzite gris et de grès blanc, altéré, avec encrines, à 400m. du point d'intersection.

A l'ancienne carrière du bois du Bochet, les schistes présentent deux directions, côté Sud de la carrière, direction 76°, inclinaison S. 6° O. = 75°. Côté Nord. D. = 56° I. = S. 34° E. = 35°.

La bande calcaire se retrouve à l'E.-S.-E. presque au niveau de la Meuse en regard de la bande signalée au k. 147, 000.

Observation. — Je n'ai pas de données suffisantes pour la coupe rive gauche de la Meuse, cependant, de tout ce qui précède on peut tirer quelques conclusions.

Les psammites d'Aiglemont vont directement à la verrerie, leur bord sud suivant une ligne droite tirée du moulin d'Aiglemont. Ils ont encore toute leur épaisseur au Varidon, mais ils diminuent rapidement et meurent à quelques cents mètres ouest de la verrerie.

L'horizon du calcaire, séparé sur la Meuse en deux bandes par les grès bleus, forme bassin dans le bois de la Havetière et ne paraît pas devoir dépasser à l'ouest le ruisseau entre Etion et la route de Monthermé.

L'horizon du quartzite gris, limite sur la route de Monthermé au point de rencontre du sentier du Sorel, est encore pour moi indéterminé à l'ouest.

Je n'ai pas reconnu l'horizon du grès bleu ; il me parait se terminer un peu à l'Ouest de la route de Nouzon. Ce n'est du reste qu'après avoir parcouru le bois en tous sens que je pourrai juger de l'affleurement de chaque horizon.

Ancienne route de Nouzon aux Hautes Rivières.

A 400m. est de l'Eglise de Nouzon, embranchement d'un

chemin du bois sur l'ancienne route. — Carrière de schistes bleus, simples ou quartzeux, fissiles ou irrégulièrement feuilletés, feuillets brunâtres ou violacés, exploités pour la batisse. Ces schistes se poursuivent avec les deux caractères sur environ 1000m. entrecoupés de douze bandes dont sept autrefois exploitées dans l'escarpement de la route de quartzite gris variant d'épaisseur de 1m. à 4m. Les dernières bandes pénétrées au contact des schistes de mouches schisteuses et de parties bleuâtres. J'y ai trouvé plusieurs fossiles, rhynconelle ou ransslaeria? Différentes mesures m'ont donné :

Première carrière des schistes :

Carrière à 150m. direction 112°, inclinaison S. 38°O. = 75°.

Carrière à 300m. direction 94°, inclinaison S. 4°O. = 75°.

Carrière à 800m. direction 82°, inclinaison S. 8° E. = 60°.

Ces diverses bandes appartiennent à l'horizon du quartzite gris.

De 1000m. à 1100m., quartzophyllades irréguliers, bleuâtres, schisteux, feuillets subluisants légèrement micacés. Direction du feuilletage 82°, inclinaison S. 8° E. = 50°, ces quartzophyllades rentrent dans l'horizon du calcaire.

Les carrières à 100m. nord de Remeillemont sont ouvertes dans des schistes réguliers qui dépendent de l'horizon au quartzite gris. Direction des bancs : 94° incl. S. 4° O. = 78°.

Nouvelle route de Nouzon aux Hautes Rivières.

Sous le méridien d'Aiglemont, intersection du sentier du moulin de Joigny. — Carrière de schistes bleus, réguliers, réglés de veines quartzeuses également espacées, rappelant les schistes du 148 k. 250, direction 82°, inclinaison S. 8° E. = 60°.

A 400m. au delà et successivement jusqu'à 900m. environ (1). Ensemble de quartzophyllades réguliers ou noduleux ferrugineux ou non, entrecoupés vers 800m. de bancs de quartzite gris et d'un banc de quartzite bleu calcareux à éclat gras, pyritifère et très fossilifère, les quartzophyllades et quartzites contenant également des fossiles. Direction 84°, inclinaison S. 6° E. = 60° (horizon du calcaire). Le quartzite bleu calcareux rappelant encore les bancs du k. 148, 770.

De 900m. à 1300m. c'est-à-dire jusqu'à 100m. au-delà de la jonction des deux routes. — Schistes quartzeux, bleuâtres, plus ou moins micacés, par altération jaune-pâle ou blanchâtres, noduleux et fossilifères (horizon du quarzite gris).

Plus loin, la route n'est plus en déblai, mais on trouve dans le bois jusqu'à environ 2200m. du quartzite gris et du grès blanc, altéré fossilifère.

En regard de la jonction des deux routes, le mamelon qui s'étend à l'encontre du promontoire de Joigny et domine la Meuse de ses crêtes dentelées est constitué en grande partie, par l'horizon du calcaire et celui du quarzite gris. On trouve en effet dans différents sentiers du quartzophyllade limoniteux et du grès brun altéré fossilifères (horizon du calcaire) et les crêtes en regard de la Meuse montrent le schiste bleu quartzeux qui dépend de l'horizon du quartzite gris. Le quartzite passerait à mi-hauteur et dans le ravin qui limite les territoires de Braux et de Joigny. Ce sera l'objet d'une note ultérieure.

De Nouzon vers Neumanil et Vallon de Maidimont.

De Nouzon à la Cachette, en longeant le bois parallèlement au sud de la route. — Nombreux débris de quartzite gris et de schistes bleus, simples ou quartzeux. Un petit rocher de

(1) La route est en courbe et les hectomètres ne sont pas marqués ce qui rend difficile l'appréciation des distances.

quartzite gris fait face à la Cachette et à 100m Est, une petite carrière est ouverte dans des quartzites gris et des schistes bleus, réguliers à feuillets violacés. Depuis ce point jusqu'à Neumanil je n'ai pu en raison de la végétation retrouver le passage du calcaire, en parcourant le bois à flanc de coteau.

Nord de la route, rive droite du ruisseau, — Depuis la cachette jusqu'au coude du ruisseau de Maidimont (côte 171) on coupe successivement sur une longueur de 800m. dix bandes de quartzite gris au milieu des schistes.

A environ 500m. nord de la Cachette, dans un chemin nouvellement créé. — Quartzite gris et schistes bleus, et en un point schistes bleu-verdâtre avec nodules de limonite (Horizon du quartzite gris). Au sommet, dans le bois de bouleaux, les quartzites sont fossilifères.

En remontant le vallon de Maidimont (côté ouest), depuis la côte 171, on trouve successivement dans différents escarpements :

A l'origine, schistes bleus réguliers, direction du feuilletage 71°.

A 200m. Schiste bleu-verdâtre avec nodules de limonite. Ces schistes se retrouvent également sur l'ancienne route des Hautes-Rivières, en regard de la forge de Nouzon.

A 500m. Schistes quartzeux. Direction 76°, inclinaison S. 14° E. = 50°.

A 1050m. moulin du Blanc-Caillou ; et en regard, schistes bleus quartzeux et couche limoniteuse très fossilifère. Les fossiles incrustés de pyrites. Direction 94°, inclinaison S. 4° O. = 80°. Je regarde ce banc limoniteux comme le correspondant des bancs quartzo-calcareux du k. 148, 770.

A 1080m. — Petite carrière de quartzite gris.

A 1200m. — Débris de grès blanc et rosé fossilifère. On trouve dans le bois à flanc de coteau de gros blocs de quartz laiteux.

A 1250m. — Débris de grès blanc avec encrines (hor. calc.)

A 1300m. — Quartzophyllades irréguliers, schisteux, limoniteux et fossilifères, passant à des quartzophyllades quartzeux, noduleux irréguliers. Par suite de leur direction et les sinuosités du chemin, on les recoupe plusieurs fois jusqu'à 1700m, ravin de Gimoulin (horizon du calcaire).

Confluent des ruisseaux de Maidimont et de Gimoulin. — Falaise en regard des deux ruisseaux avec quartzophyllades irréguliers, quartzeux, noduleux puis schisteux, limoniteux et très fossilifères (horizon du calcaire).

En remontant le ravin de Gimoulin on rencontre des débris de quartzite gris à 250m.

A 400m. — Petit escarpement près de la bifurcation de deux chemins, avec quartzophyllades irréguliers, noduleux qui dépendent de l'horizon du calcaire.

A 700m. — Dans le chemin de gauche, ainsi qu'à la même distance dans le ruisseau. — Quartzite gris et grès blanc altéré, en place (horizon du quartzite gris).

Depuis le ravin de Gimoulin jusqu'à celui de la fontaine St-Côme, en longeant le ruisseau de Maidimont — Schistes bleus réguliers (horizon du calcaire).

Route forestière de la fontaine St-Côme — A 600m. du ruisseau de Maidimont, quartzophyllades schisteux, fossilifères (horizon du calcaire) et dans le bois à 300m. N.-E. de ce gisement, — Grès gris et blanc, brun par altération, fossilifère, visible sur plus de 30m. dans un chemin de défruitement (hor. calc.)

Dans le ravin suivant, dit Fond de la Louvière, à 150m de l'entrée. — Quartzite gris et grès blanc ou rosé fossilifère (hor. calc.)

A 500m. — Quartzophyllades irréguliers avec quartzite gris et calcaire bleu siliceux fossilifères visibles sur plus de 30m. dans le chemin. Direction 62°, incl. S. 28° E = 70°.

A l'Est de ce ravin, dans la côte et dans le ravin bifurqué

qui limite le pré : quartzophillades irréguliers et grès gris fossilifères (horizon du calcaire).

Dans le coteau, à 2500m. nord.—Sous le méridien de Gespinsart, nombreux débris de grès altéré, ferrugineux, fossilifère.

A l'intersection des territoires de Neumanil, Gespunsart et Thilay, quartzite gris de l'horizon du quartzite qui paraît s'avancer encore plus au nord.

A l'ancien four à chaux de La Louvière, en regard du ravin, le calcaire bleu est incrusté de pyrites de 2 à 3 m/m et les schistes bleus qui l'accompagnent sont légèrement calcareux et encrinitiques. A 200m. amont, dans le ruisseau de Maidimont : schistes bleus calcareux, avec aiguilles de pyrites entourées de petites houppes soyeuses blanches d'arragonite.

A 1800m. nord de Neumanil, en regard du ruisseau de Maidimont, quartzophyllades irréguliers dans le chemin et à la montée de la côte et grès gris ou ferrugineux altéré fossilifère (horizon du calcaire) et à une certaine hauteur : schistes quartzeux, quartzophyllades et quartzites gris, fossilifères (horizon du grès bleu).

Gespunsart.

La carrière de la Belle-Vue est ouverte dans les schistes bleus et grès bleus fossilifères (horizon du grès bleu).

A la montée de Lacand. — Ancien four à chaux à 800m. nord du village. Quartzophyllades irréguliers avec quartzites et calcaires fossilifères, rognons d'hématite encroutés de manganèse.

A 1100m. — Quartzophyllades schisteux irréguliers, à feuillets courts, fossilifères, barrant le chemin. Direction 53°, inclinaison S. 37° E. = 40° (horizon du calcaire).

De 1300m. à 1500. — Quartzite gris et grès blanc altéré, avec encrines et spirifers (hor. calc)

A 2000 et à 2400. — Dans le fossé de la route des Hautes-Rivières : quartzophyllades schisteux limoniteux fossilifères (horizon du calcaire).—Les mêmes quartzophyllades se voient encore dans le bois de Fauzay, à 1k. nord de Rogissart.

A 1300m. sud de ce hameau, grès ferrugineux, altéré fossilifère, dans les bois communaux,

Neumanil et vers Aiglemont.

A l'entrée du village, côté Nouzon, ancienne carrière de schistes bleus avec quelques lits de grès (horizon du grès bleu).

Route d'Aiglemont. — Jusqu'à 1600m. depuis l'église de Neumanil : alternance de grès bleus et de schistes du même horizon.

De 1600m. à 2000m.— Ensemble de quartzophyllades bleus irréguliers, schisteux ou quartzeux, devenant noduleux, limoniteux et fossilifères. A 1800m. — Quartzite gris et grès blanc à encrines. (horizon du calcaire). Les mêmes roches sont également visibles à l'Ouest, dans un ravin parallèle à la route ; et l'on retrouve encore le quartzite schistoïde bleu calcareux fossilifère.

Bois de Gesly. — A 700m Ouest de la côte 291 : chemin de défruitement venant d'Aiglemont (marqué sur la carte de Vendol), en déblai sur une certaine longueur au nord du ruisseau et particulièrement intéressant.

Jusqu'à 20m. du ruisseau : partie cachée.

De 20m. à 30m. — Schistes verts à nuances bleuâtres, assez consistants, pailletés, subluisants, peu micacés, la couleur verte s'accentuant par l'humidité, ainsi que pour les roches suivantes.

De 30m. à 40m. — 1° roche vert jaunâtre clair ou vert bleuâtre, finement grenue, arénacée, rude au toucher, d'un ton mat, légèrement micacée, à pointillé blanc ou jaune, et

pénétrée de mouches schisteuses qui quelquefois forment joints. Cette roche devient grossièrement grenue et plus arénacée jusqu'à pouvoir s'égréner. Par altération, brune.

2° Roche bigarrée de vert clair et de rouge, compacte, cassure grenue, brillante, sur micacée, à pointillé blanc ou rouge et pénétrée de mouches schisteuses vert jaunâtre Bords grisâtres ou brunâtres par altération.

3° Roche compacte, finement grenue, éclat semi-gras, à nuances rouge, gris jaune, gris bleu, à pointillé blanc, peu micacée.

De 40m à 45m. — Schistes mi-partie vert et bleu noir, non micacés, feuillets non définis, cassure terreuse.

De 45m. à 80m. — Nombreux fragments de quartz qui atteignent jusqu'à plusieurs décimètres cubes.

Au delà : partie cachée.

Nota. — On trouve aussi en ce point, le poudingue ferrugineux que dans une note précédente, j'ai rapporté au lias et des fragments d'hématite.

De ce qui précède, on se croirait sur quelque îlot des schistes bigarrés d'Oignies. tellement les roches rappellent à s'y méprendre, certains types gédinniens. Il n'en est rien cependant.

Si, revenant sur ses pas, on remonte la partie du chemin au Sud du ruisseau, on trouve encore jusqu'à environ 30m:

Schistes verts et psammites vert clair arénacés comme précédemment. — Grès grossièrement schistoïde ou compact, gris bleu, finement grenu, pénétré de mouches schisteuses; feuillets bruns ou violacés.

Dans le ruisseau, côté amont, débris de psammites schisteux ou quartzeux, au milieu desquels roche quartzeuse particulière, gris blanc, subcristalline douce au toucher et comme séricitense, cassure schisto-grenue et rappelant comme aspect certaines eurites grenues de la Meuse, quoiqu'elle ne soit qu'une sorte de grès dont les éléments ont été légèrement déplacés.

A 300m. Ouest du chemin creux, fossé d'aménagement au nord du ruisseau permettant les constatations suivantes.

Près du ruisseau et jusqu'à 20m. — Schistes plus ou moins réguliers, quelques nuances verdâtres. Direction du feuilletage 130°, inclinaison S. 40°O. = 35°.

A 30m.— Quartzophyllades bleus, irréguliers, finement grenus, parties très-micacées, feuillets subluisants, bleus, bruns ou violacés.

A 50m. — Roche finement grenue, arénacée, gris bleu ou bleu verdâtre, faiblement micacée, à pointillé blanc et pénétrée de mouches schisteuses blanches ; devenant grossièrement grenue et arénacée.

A 70m.—Schiste quartzeux, gris brun, sur micacé, cassure terreuse, feuillets bleus. non quartzeux, non micacés.

Au delà. — Partie cachée par la végétation.

En résumé, nous voyons des roches vertes perdre leur couleur à peu de distance, devenir plus consistantes, et passer à un grès bleu et à un schiste bleu desquels elles dérivent. Nous sommes, en effet dans l'horizon du grès bleu. Elles nous offrent un exemple de métamorphisme local des plus remarquables. Les grès, soumis à un lavage énergique, ont perdu le quartz qui les englutinait, ne laissant qu'un résidu de silice pulvérulente sous forme de pointillé blanc. Au carbonate de fer, s'est substitué un silicate qui a verdi les roches, puis une sur-oxidation qui a produit cette bigarrure si trompeuse. Enfin, les roches en s'hydratant, perdent chaque jour toutes traces des diverses modifications qu'elles ont éprouvées. La grande épaisseur de quartz qui les accompagne révèle des dislocations intérieures peu communes.

Cette bande passerait au k. 147,880.

Depuis les travaux approfondis du savant M. Daubrée sur le métamorphisme, il n'y a plus lieu de s'étonner des modifications qui enlèvent aux roches tous leurs caractères. Nous avons déjà vu, du reste, dans la zône des schistes bigarrés d'Oignies,

des roches rouges et vertes se substituer insensiblement et des quartzites délavés passer à des psammites très arénacés.

De Neumanil vers Cons-la-Grandville.

Au sortir du village, Est et ouest du moulin, carrières dans l'horizon du grès bleu. — Schistes bleus simples à feuillets violacés. —Schistes quartzeux très-micacés à nuances quelquefois verdâtres. — Grès bleu finement grenu, pénétré de mouches schisteuses.

On suit le même horizon à flanc de côteau Ouest du ruisseau de Cons-la-Grandville jusqu'à plus de 1600 depuis l'église. Les grès sont quelquefois gris blanc par altération, ce qui trompe facilement. A 1200^m. ils sont fossilifères, un peu au nord d'une crête de rochers. A 1600^m. j'ai trouvé du grès rose arénacé, fossilifère, rappelant la roche métamorphique du bois de Gesly.

De 2000 à 2900, c'est-à-dire depuis le ruisseau coudé jusqu'à la scierie de Cons-la-Grandville. — Rochers constitués par des quartzophyllades bleus, irréguliers, d'abord schisteux, puis quartzeux et noduleux (horizon du calcaire). Diverses mesures m'ont donné :

A 2400^m. — Direction du feuilletage 130°, inclinaison S. 40°0. = 20°.

A 2800^m. — Direction du feuilletage 106°, inclinaison S. 16°0. = 55°.

Au sud de la scierie, les roches ne sont plus visibles.

Le Mazy (commune d'Issancourt).

Quoique ce point sorte du cadre que je me suis tracé, je tiens à le signaler à cause de sa faune particulière. A l'Est du hameau, les rochers en regard de la Vrigne, sont constitués par des schistes bleu-vert plus ou moins quartzeux, quel-

quefois arénacés et jaune verdâtre pyritifères et fossilifères, les fossiles encroutés de pyrites. D'un premier examen avec les dessins qui accompagnent l'ouvrage de M. le Professeur Gosselet, j'ai reconnu, sons toutes réserves :

Spirifer mercurii. = *Orthis orbicularis.* — *Orthis subarachnoïdea* plus grand que ne l'indique la figure. — *Orthis*, autre variété — *Tentaculites.* — Serpule. — *Grammysia deornata. Grammysia* autre variété plus petite à plis d'accroissement plus prononcés. — Segments de trilobite de 0,10 de développement et de 0,06 de largeur. — Ptérinée. Si cette faune se confirme, les rochers du Mazy devraient être classés dans la zône des schistes fossilifères de Mondrepuits.

A 500^{m}. Sud du moulin. — Calcaire gris bleu schistoïde, non grenu, pyritifère et fossilifère. Il se trouve sensiblement au même niveau géognostique que le calcaire de Naux, mais il en diffère entièrement d'aspect.

Observation. — Dans une note ultérieure, je compléterai l'étude du golfe en révisant les points précités et l'accompagnant d'une carte. L'étude dans les bois, demande du temps et présente certaines difficultés. Les points fossilifères sont nombreux et compensent des peines et des ennuis de ce travail. Lorsqu'on n'est pas certain d'être sur une zône fossilifère, la recherche des fossiles dans les terrains primaires est un peu affaire de patience et de coup d'œil, et il n'est pas de règle certaine que l'on puisse absolument suivre. Voici la méthode d'observation qui peut être employée.

Les parties fossilifères sont ordinairement les plus altérables. Il faut donc scruter les moindres cavités des roches et les zônes brunâtres ou limoniteuses qui, par leur couleur tranchent sur les couches voisines, souvent les fossiles encroutés forment des nodules plus ou moins aplatis et rien ne les décèle à l'œil de prime-abord. Il convient d'employer fréquemment le marteau et de briser tous les fragments d'apparence douteuse si l'on ne veut se promener indéfiniment devant des gites fossilifères.

M. **Six** fait la communication suivante :

Les **Stromatopores.**

Analyse d'un mémoire de M. **A. Bargatzky** [1]

Les Stromatopores sont de ces organismes problématiques sur la nature organique desquels on a d'abord discuté et qu'on a cherché ensuite à faire rentrer, sans y parvenir complètement, dans un des groupes zoologiques actuellement connus. C'est dire qu'ils ont été ballotés d'une classe à l'autre, sans que leur position systématique soit actuellement fixée d'une manière définitive. L'excellent mémoire de M. Bargatzky, élève de M. le Prof. Cl. Schlüter de Bonn, m'a paru fournir une occasion unique d'en entretenir la Société, comme je l'ai déjà fait à propos d'autres mémoires pour diverses formes fossiles tout aussi aberrantes. Les études de M. Bargatzky ont été faites sur les Stromatopores du dévonien rhénan, si abondants dans l'Eifel et à Paffrath, ramassés dans diverses excursions, ou trouvés dans la collection de Goldfuss conservée à Bonn dans le palais de Poppelsdorf.

Les Stromatopores ont été l'objet des études d'un grand nombre de savants paléontologistes, dont les principaux sont: Goldfuss, qui décrivit le premier le genre Stromatopore et en fit d'abord un polypier, le plaçant entre les Millépores et les Madrépores, puis les rangea parmi les Éponges; cet exemple fut imité dans la suite par d'Orbigny, Steininger, Eichwald, Rosen, Salter, Quenstedt et Nicholson; d'autre part de Blainville [2], Phillips, Keyserling, Ferd. Ad. Rœmer [3]

---

(1) August BARGATZKY Die Stromatoporen des rheinischen Devons; Inaugural-Dissertation. Bonn. 1881.

(2) De Blainville, pensa même un instant en faire des rudistes !

(3) Il faut en excepter un seul Stromatopore, l'Alcyonum echinatum Stein. que Rœmer considère comme la plus ancienne éponge connue.

M'Coy et Hall adoptèrent la première idée de Goldfuss et classèrent les Stromatopores dans les polypiers. Lindström, Steinmann et Carter en firent des Hydrozoaires et cette opinion est aujourd'hui celle de la majorité des naturalistes. Les frères Sandberger en firent des Bryozoaires, avis que partage Ferd. Rœmer, qui dans sa « Lethæa geognostica » les rapproche des Cellepora. Dawson les fit rentrer, comme il en avait l'habitude, dans les Foraminifères, pour en faire des successeurs de l'Eozoon ; enfin, Sollas y vit un assemblage hétérogène de réprésentants de différentes classes d'animaux.

Quelle a pu être la cause de ces divergences d'opinions ? Je crois être dans la vérité en répondant : l'observation incomplète des faits, due d'une part à l'imperfection des méthodes de recherches, d'autre part à l'examen d'échantillons usés. C'est ce que M. Bargatzky a parfaitement compris et ce qu'il a réussi à éviter.

Le stromatopore typique est sphérique, cylindrique ou pyriforme, ou bien il s'étale en croûtes minces ou en plaques épaisses ; comme sa forme, ses dimensions sont très variables, telles sont en effet la forme et les dimensions de tout *cormus*. Ils ne se ramifient pour ainsi dire jamais et sont toujours fixés plus ou moins largement à des corps étrangers.

On trouve les Stromatopores tantôt à l'état calcaire, tantôt à l'état siliceux, mais ces derniers sont tellement rares, du moins dans l'Eifel et à Paffrath, que M. Bargatzky n'en a jamais trouvé dans ses excursions. Du reste, le squelette de ces animaux était primitivenent formé de carbonate de chaux, ainsi que l'ont prouvé les recherches de Nicholson et ce n'est qu'après coup que la matière siliceuse a remplacé atome par atome le calcaire primitif. Souvent même, cette substitution n'est que partielle, de sorte que la structure interne est moins bien conservée chez les individus siliceux que chez les individus calcaires, L'eau, qui est la cause de cette imperfection

de conservation, a souvent eu plus de facilité à dissoudre le corps sur lequel le Stromatopore s'était établi; par suite de cette disparition, il s'est formé une cavité qui a été remplie depuis et n'a plus rien de commun avec le substratum primitif, ni avec le Stromatopore. Il est rare que ces animaux se soient fixés par toute l'étendue de leur surface inférieure; le plus souvent on peut observer qu'une membrane anhyste très mince, sans pores, formant des rides concentriques, la recouvrait, c'est l'épithèque. La surface supérieure ne peut être observée que chez les individus parfaitement conservés et on ne peut s'en faire une idée précise à cause du grand nombre de structures différentes observées jusqu'à présent. En effet, elle paraît tantôt homogène, tantôt percée de petits pores ou garnie de grains fins, tantôt enfin recouverte d'une membrane anhyste semblable à l'épithèque. Il est probable que ces diverses apparences ne sont que les différentes stades de l'usure du fossile : peut-être la surface supérieure du Stromatopore était-elle d'abord recouverte d'une épithèque qui en s'usant, donnait d'abord un aspect homogène à cette partie du fossile, puis l'usure continuant laissait apercevoir les lamelles ou les granulations formées par l'extrémité de petites colonnes que nous verrons entrer dans la composition du squelette.

Cette hypothèse, que nous nous bornons à signaler sans la développer, semble recevoir un commencement de vérification par ce fait, cité par M. Bargatzky, qu'on rencontre souvent sur un même échantillon des places paraissant homogènes à côté d'autres places poreuses et d'autres granulées. C'est donc à tort que Goldfuss et Nicholson ont pris la surface granulée comme caractéristique de genres et d'espèces.

Voilà pour l'aspect extérieur du fossile. Si maintenant on en coupe verticalement une tranche mince, c'est à-dire perpendiculairement à sa surface d'attache, on voit qu'il est

formé d'une série de lamelles ou couches concentriques ou parallèles entre elles. Cette disposition s'observe très-bien sur des échantillons usés par l'eau, qui a produit sur eux le même effet que sur les falaises et a mis en évidence cette espèce de stratification. Ces lamelles sont très minces, grossièrement parallèles entre elles, d'une épaisseur généralement constante, séparées les unes des autres par des intervalles aussi épais que les couches elles-mêmes. A la lumière naturelle transmise, le squelette formé par les lamelles est de couleur foncée ; il n'agit pas sur la lumière polarisée. Il tranche ainsi fortement sur la masse de remplissage constituant les espaces interlamellaires, qui est blanche, composée de calcite cristallisée et par suite, agit sur la lumière polarisée. Au microscope, on voit que la masse du squelette est formée par des fibres calcaires extrêmement fines, formant un véritable feutre ; on n'a pas encore trouvé dans ce tissu les spicules caractéristiques des éponges calcaires.

Les lamelles sont reliées entre elles par de petites colonnettes qui traversent normalement les espaces interlamellaires ; les mailles du tissu ainsi formé sont donc rectangulaires; de sorte qu'on pourrait comparer une coupe verticale de stromatopore à un mur fait de briques.

Dans quelques stromatopores, on rencontre dans les espaces interlamellaires, se contournant entre les colonnettes, des cavités cylindriques, tantôt disposées en rayons autour d'un centre commun, tantôt irrégulièrement disséminées.

Les colonnettes perpendiculaires aux lamelles sont séparées par des intervalles presque égaux de 4 millimètres. Leur épaisseur est différente suivant les espèces et leur diamètre varie entre 1 et 5 millimètres Leur longueur peut même varier, car assez souvent elles traversent un grand nombre de lamelles (6, 8 et même 14) sans s'interrompre. Ces colonnettes ne sont pas creuses, comme on le croyait jadis, pour-

tant leur pourtour se distingue toujours au microscope plus ou moins nettement de leur axe qui est toujours d'un brun plus clair; cela tient simplement à ce que la masse calcaire est plus compacte à la périphérie qu'au centre et c'est un fait général observé très souvent chez les cœlentérés. Des colonnettes elles-mêmes partent des bras horizontaux qui les relient les uns aux autres et ont peut-être concouru à la formation des lamelles. Si donc on fait une coupe horizontale dans un stromatopore, on ne verra pas partout la même structure, parce que les lamelles ne sont pas rigoureusement planes; la coupe pourra, par exemple, intéresser une lamelle et un espace intermellaire, ce qui se traduira par deux cercles concentriques d'aspect différent sur la préparation. Par suite de ces trabécules horizontaux, pleins comme les colonnettes, la coupe d'un espace interlamellaire présentera un réseau de mailles triangulaires ou polygonales, figurant tout à fait une carte où la triangulation serait représentée. Ce caractère est d'une grande importance pour la détermination de la place que doivent occuper dans la classification, les stromatopores qui le partagent avec les hydractinies; les pores des lamelles des stromatopores seraient alors les ouvertures de sortie des polypides.

L'épaisseur des lamelles et des espaces interlamellaires est généralement constante par chaque stromatopore. Chez les stromatopores à fines mailles, il faut 5 à 6 lamelles et 4 à 5 espaces interlamellaires pour faire 1 millimètre d'épaisseur; dans les espèces à grosses mailles, 2 lamelles et l'intervalle correspondant suffisent à remplir le même espace. La surface de ces lamelles n'est jamais, comme nous l'avons déjà fait remarquer, complètement horizontale et de plus chaque lamelle déborde la lamelle précédente, de sorte que le stromatopore semble former une figure analogue à celle d'une pile d'assiettes de plus en plus grandes.

Les exemplaires altérés peuvent très souvent se cliver dans

une direction parallèle aux lamelles ; ces lamelles sont simples et ne se composent pas de deux feuillets accolés comme on avait cru le démontrer ; par suite le clivage se fait toujours dans l'espace interlamellaire, soit suivant son milieu, soit entre lui et la lamelle.

Les cavités tubuleuses que l'on observe chez certains stromatopores et qui contournent très irrégulièrement les colonnettes sont des impressions laissées par le cœnosarque de l'animal. Très visibles à l'œil nu, ces cavités, ordinairement disposées en étoiles et appelées pour ce motif astrorhizes, s'étendent parallèlement aux lamelles perpendiculaires ; Carter en fait les équivalents des cellules des Millepora. D'après M. Bargatzky, les cellules des Millepora n'ont pas de correspondants chez les Stromatopores, et c'est précisément ici que s'accentue encore davantage la parenté de ces animaux avec les Hydractinies. Les centres de ces ashorhizes sont tous placés les uns sous les autres et les bras tubuleux qui partent de ces centres, vont se ramifiant, et, devenant de plus en plus déliés, finissent par se terminer en cul-de-sac ; les astrorhizes de deux espaces interlamellaires ne communiquent jamais entre elles; leur centre correspond, en général, à l'ouverture ou pore situé ordinairement au sommet d'une protubérance de la surface du Stromatopore. Comme chez certaines Hydractinies, ces formations peuvent manquer chez certains Stromatopores et servir de caractéristiques d'espèces.

Telle est la structure du Stromatopore type, dont on a fait le genre Stromatopora proprement dit. Les diverses modifications de ce type nous donneront les caractères d'autres genres.

Les colonnettes verticales qui relient les lamelles les unes aux autres, peuvent manquer totalement comme dans le genre Stromatocerium Hall du silurien inférieur de l'Amérique méridionale.

Les espaces interlamellaires peuvent manquer en certains

endroits à cause de la courbure de deux lamelles consécutives qui se touchent plusieurs fois et donnent ainsi à la coupe un aspect vésiculeux (Clathrodictyon Nich. et Mur., silurien supérieur de l'Amérique du Nord). Enfin, les espaces interlamellaires peuvent manquer eux-mêmes (Pachystroma Nich. et Mur., silurien supérieur et dévonien de l'Amérique septentrionale).

Le dévonien rhénan n'offre pas ces types, mais beaucoup de Stromatopores de cette formation présentent d'épaisses lamelles, composées elles-mêmes de lamelles juxtaposées, les unes compactes, les autres poreuses. Les couches compactes pourraient être considérées superficiellement comme les lamelles, les espaces interlamellaires étant formés par les couches poreuses. Mais on voit dans une bonne coupe que les couches compactes sont composées de 4 à 10 lamelles, et que les couches poreuses interlamellaires qui leur correspondent, ne s'en distinguent que par le manque de masse de remplissage dans les cavités du squelette.

Ce sont donc des Stromatopores typiques d'une conservation remarquable. L'auteur soupçonne fort le genre Pachystroma de se trouver dans le même cas.

Parmi les Stromatopores qui diffèrent du type, il faut ranger les fossiles décrits sous le nom de Caunopora. On peut y distinguer plusieurs formes différentes et en faire deux groupes, dont l'un aurait pour type le Caunopora Phill., l'autre le Caunopora Nich. Le cœnenchyme qui sépare les cellules des Caunopora Phill. a une toute autre structure que celui des des Caunopora Nich.; les mailles y sont arrondies ou les lignes qui les limitent sont courbes. L'auteur donne donc au genre Caunopora Nich. le nom de Diapora, dans lequel des cellules tubuleuses et parallèles entre elles traversent perpendiculairement les lamelles parallèles.

Ferdinand Rœmer a voulu voir dans le genre Caunopora un Stromatopore typique s'étant développé sur un Aulopora

dont les polypiérites en se développant auraient donné l'apparence qu'on y a observée de longs tubes traversant le Stromatopore d'un bout à l'autre. Il est vrai que les Stromatopores peuvent, en se fixant sur des coraux, donner lieu à une pareille méprise [1], mais M. Bargatzky a pu démontrer, par des raisons indiscutables, que le genre Diapora est bien réel et n'est pas fondé sur un tel assemblage. De même le genre Caunopora est justement établi et ne repose pas sur une erreur de cette catégorie, la meilleure raison en est que son cœnenchyme ne présente pas la structure de celui des Stromatopores typiques.

Un autre type qu'il décrit sous le nom de Parallelopora s'éloigne encore davantage du type. Le squelette est formé de cellules ou tubes parallèles dont la coupe horizontale est arrondie, traversés de distance en distance par des planchers transversaux et réunis par un abondant cœnenchyme formant un réseau à mailles rondes.

Les Stromatopores sont donc représentés dans le dévonien rhénan par 4 genres : Stromatopora Goldf., Caunopora Phillips, Diapora n. sp. et Parallelopora, n. sp.

Le genre Stromatopora, qui ne présente aucune cellule et offre la structure typique de la famille, est représenté par les espèces suivantes :

Stromatopora concentrica Goldf.
Str. papillosa n. sp.
Str. verrucosa Goldf sp.
Str. Beuthii n. sp.
Str astroïtes Rosen.
Str. curiosa Goldf. sp.
Str. Darlingtoniensis Carter.
Str. monostiolata Bargatzky. — *str. polymorpha* var. *ostiolata* Goldf.
Str. polyostiolata Bargatzky. — *str. polymorpha* Goldf. p. p.

Le genre Diapora diffère des stromatopores par la présence d'astrorhizes et de tubes parallèles à parois propres et com-

(1) C'est le cas du genre Battersbya décrit par MM. Milne-Edwards et Haime, comme l'a montré Duncan.

pactes traversant les lamelles. Il n'en existe qu'un genre dans le dévonien rhénan, *D. laminata* n. sp.

Le genre Caunopora a la structure des Diapora, mais il en diffère par des planchers en forme d'entonnoir qui divisent ses cellules; le cœnenchyme n'y est pas en couches parallèles comme chez les Diapora. On en connait 3 genres dans le dévonien du Rhin.

Caunopora placenta Phill. *C. bücheliensis* n. sp.
C. Hüpschii n. sp.

Les cellules du Parallelopora n'ont pas de parois propres et ne sont que des cavités creusées dans un cœnenchyme poreux et partagées en étages par des planchers horizontaux.

On distingue dans le dévonien rhénan quatre espèces de Parallelopora :

Parallelopora ostiolata n. sp. *P. Goldfussii* n. sp.
P. stellaris n. sp. *P. Eifeliensis* n. sp.

Quelle est donc la place que le groupe formé par cet ensemble doit occuper dans la série animale? Nous avons déjà dit qu'on avait comparé les Stromatopores avec les Spongiaires, les Foraminifères, les Anthozoaires, les Hydrozoaires et les Bryozoaires. Comparons la structure typique que nous avons décrite à chacune de celles de ces cinq grandes classes.

Depuis les recherches de Nicholson, il est prouvé que si les Stromatopores sont des spongiaires, ils ne peuvent appartenir qu'aux éponges calcaires; or, on n'y trouve pas trace de spicules calcaires et la ressemblance n'est qu'extérieure.

Depuis que les Loftusia et les Parkeria ont été transportés des Foraminifères aux Hydrozoaires, l'hypothèse de Dawson ne peut plus se soutenir. Il prétend néanmoins faire des Stromatopores des animaux voisins de l'Eozoon; mais, même en supposant l'Eozoon de nature organique, ce que les recher-

ches récentes de K. Moebius ont été loin de prouver, il ne serait pas un Foraminifère, suivant Steinmann, mais bien plutôt un représentant des Cœlentérés.

Pour ce qui est de la parenté avec les Anthozoaires ou Coralliaires, il n'y a pas de comparaison possible avec les genres Stromatopora et Parallelopora. Quant aux genres Caunopora et Diapora, on ne pourrait en tous cas les rapprocher que des Tubiporidées ou des Helioporidées, mais d'une part les premiers manquent totalement du cœnenchyme si bien développé chez les deux genres précités et d'autre part les planchers en forme d'entonnoir et les tubes horizontaux qui réunissent les cellules des Caunopora les distinguent essentiellement des seconds.

Si on ne tenait compte que de la ressemblance superficielle, les Caunopora Phill. et les Parallelopora auraient quelque analogie avec les Bryozoaires du genre Heterotrypa et quelques Chœtetidées, telles que les Monticulipora et les Fistulipora. Mais chez les Bryozoaires, les cellules et les tubes interstitiels ne communiquent jamais ensemble ; de plus la structure poreuse du squelette des Stromatopores ne permet pas non plus de les en rapprocher. Par contre, on retrouve chez les Hydrozoaires qui vivent dans les mers actuelles les caractères généraux des Stromatopores et les genres qui s'en rapprochent le plus sont l'Hydractinia et le Millepora.

Les caractères morphologiques et l'organisation des Stromatopores sont comparables à tous les points de vue à ceux des Hydractinies.

Les Diapora se rapprochent par leurs caractères morphologiques des Hydractinies et par leur organisation des Millépores.

Au point de vue morphologique, les Caunopores se rattachent aux Millépores.

Enfin par les rapports morphologiques de leurs parties solides comme aussi par leur organisation, les Parallelopora sont proches parents des Millepora.

Les Stromatopores sont limités aux époques paléozoïques. Ils commencent dans le silurien inférieur où on les trouve dans l'Amérique septentrionale (Stromatocerium Hall Trenton-Limestone), ils deviennent plus nombreux dans le silurien supérieur (Pachystroma Nich., Clathrodictyon Nich. et Stromatopora proprement dit de l'Amérique septentrionale et de Suède) ; ils atteignent leur maximum de développement dans le dévonien et principalement dans le dévonien moyen où sont représentés en France (Ardennes), en Allemagne (Eifel, Paffrath), etc., les genres Stromatopora, Clathrodictyon, Diapora, Caunopora, Parallelopora. On n'en a trouvé que fort peu de restes dans le carbonifère et la famille entière s'éteint avec le *Stromatopora subtilis* M'Coy d'Irlande (1).

M. **Barrois** présente quelques observations.

M. **Gosselet** fait la communication suivante :

Il y a quelqnes jours, en parcourant la voie ferrée que l'on établit entre Aubigny-au-Bac et Somain, j'ai recueilli dans une tranchée, près de Fressin, une grande quantité de petits galets de silex. Il y en a de toutes couleurs, gris, jaunes, rouges, verts, noirs. Ils sont parfaitement arrondis et généralement plats. Cependant ils sont quelquefois cassés. On remarque alors que la surface de la cassure est altérée, sans que les arêtes cessent d'être vives, ils n'ont donc pas été roulés depuis leur cassure ; mais ils sont restés longtemps exposés à l'air. Ils sont tout à fait semblables à ceux que nous avons observés à Monchy-le-Preux.

Ces silex sont actuellement à la base du limon, presqu'au niveau de la plaine, mais seulement dans le voisinage de la colline de Buignicourt qui est formée de terrain tertiaire. Cette circonstance, outre beaucoup d'autres, éloigne l'idée

(1) Il est regrettable que M. A. Bargatzky n'ait pas ajouté à son beau mémoire quelques planches qui auraient résumé son œuvre et auraient pu compléter les vignettes intercalées dans le texte.

que ces galets se soient formés à l'époque du diluvium des vallées. En même temps la distance où ils se trouvent de tout cours d'eau important, ne permet guère d'y voir une ancienne formation diluvienne analogue à celle du plateau d'Helfault.

Je les crois donc tertiaires ; il s'agirait seulement de retrouver leur niveau dans les collines des environs. Ils sont certainement postérieurs au tuffeau, car dans la tranchée où je les ai vus, ils reposent indistinctement soit sur la craie, soit sur le tuffeau.

Le même membre fait part à la Société, de quelques remarques sur la couche d'argile intercalée entre la Crace et le Tuffeau, à Tilloy près de Cambrai.

Séance du 7 Décembre 1881.

MM. **Duchaussey**, professeur au collège d'Arras, et **Delplanque** Pierre, étudiant, sont élus membres de la Société.

M. **Ortlieb** donne une analyse succincte de la carte géologique des environs de Renaix, qui vient d'être publiée par M. le Capitaine Delvaux. Cette carte très complète et très détaillée confirme toutes les appréciations qu'il a exposées d'une manière plus ou moins dubitative dans la Séance du 19 décembre 1879 (1).

M. **Six** donne lecture d'une note de M. **Ch. Barrois** sur le genre *Gosseletia* qu'il a trouvé dans les Asturies et qui existe aussi dans le calcaire givétien du Nord.

M. **Six** lit un Mémoire de M. **Zeiller** sur *la flore houillère des Asturies* (2)

---

(1) Ann. Soc. Geol. du Nord, VIII. p. 67.

(2) Ce mémoire sera inséré dans le tome I des mémoires de la Société.

Séance du 11 Janvier 1882.

On procède au renouvellement du bureau; sont élus :

Président.	MM. CH. BARROIS.
Vice-Président	MONIEZ.
Secrétaire.	DE GUERNE.
Secrétaire de correspondance. . .	DUPONCHELLE.
Trésorier-Archiviste	LADRIÈRE.
Bibliothécaire	CRESPEL.

M. **Gosselet** fait la communication suivante :

J'ai à vous entretenir d'un travail géologique très intéressant publié depuis notre dernière séance ; c'est la note de M. **Dupont** *sur l'origine des calcaires dévoniens de la Belgique* (1).

Il y a plusieurs années que j'engage mes élèves à s'occuper de géogénie, non pas de cette géogénie générale que peuvent seuls aborder les maîtres de la science, mais de la géogénie locale et spéciale, propre à déterminer toutes les conditions d'origine d'une assise. J'ai déjà eu le plaisir de voir quelques tentatives faites dans ce sens, mais elles sont encore peu nombreuses, ce qui est dû surtout au peu de temps dont nous pouvons disposer.

Le travail dont M. Dupont publie les prémices est destiné à marquer dans cette direction une étape nouvelle pour la géologie de la Belgique.

M. Dupont cherche à établir que les calcaires dévoniens ont une origine corallienne. C'est une idée qui a dû venir à l'esprit de presque tous les géologues qui les ont étudiés, car les bancs de coraux sont visibles dans une foule de points. Peut-être l'ai-je exprimé plusieurs fois ; mais c'était une idée

(1) Bull. ac. roy. de Belgique 3e série, II, p.

vague, très peu précise, et spéciale à certaines couches. De là à une théorie générale, positive, longuement exposée, appuyée sur des preuves nombreuses comme vient de le faire M. Dupont, il y a une telle différence que notre savant confrère a tous les droits à être considéré comme auteur unique de la théorie coralligène des calcaires dévoniens de la Belgique. Je crois que personne, ni moi ni autre, n'en peut revendiquer la moindre part.

Les principales roches coralliennes du dévonien sont : le Marbre Florence, grand mélange, où l'on voit des Stromatopores réunis à des branches de Favosites et d'*Alveolites reticulata.*

Le marbre Florence, petit mélange, sans Stromatopores, mais contenant *Alveolites reticulata* jointes à l'*Alveolites gracilis.*

Le marbre Saint-Anne, formé par un mélange serré de Stromatopores allongés (*Diapora*) jointes à des Favosites, à des Alvéolites et à des *Cyathophyllum cæspitosum.*

Les marbres rouges Malplaquet et Saint-Rémy, constitués par des amas de *Stromatactis* avec des *Alveolites suborbicularis*, des *Acervularia* et parfois des *Cyathophyllum helianthoides.*

M. Dupont examine ensuite si la disposition stratigraphique des calcaires dévoniens est en relation avec l'hypothèse de l'origine corallienne.

Dans l'Eifelien, les récifs se présentent en bandes allongées, et assez étendues du côté de Chimay ; mais vers l'est, ils ont la forme d'ilots ovales, généralement revêtus de calcaire bleu crinoïdique et présentant au centre un amas corallien. Ils sont entourés de schistes grossiers avec calcaire noduleux fossilifère.

Les récifs du Givétien à Strigocéphales frangent d'une manière continue les rivages des deux bassins primaires. Ils sont séparés des roches dévoniennes plus anciennes par des

calcaires amorphes, mouchetés, avec bandes de Murchisonies et véritables lumachelles de Strigocéphales, alternant avec des calschistes, des grès, des poudingues et renfermant des masses oolitiques. Ces roches seraient le remplissage de la lagune qui séparait le récif frangeant du rivage.

Le calcaire à Strigocéphales se montre en outre à Alvaux en petits amas tumuliformes, et dans les environs de Philippeville en quatre ilots allongés, dont la structure rappelle les atolls. On se rappelle qu'il y a peu de temps encore, je soutenais contre M. Dewalque qu'il n'y a pas de calcaire à Strigocéphales aux environs de Philippeville. L'assertion de M. Dupont, confirmant celle de M. Dewalque, montre que je n'avais pas su le trouver.

Les récifs frasniens sont beaucoup plus développés que les autres.

M. Dupont distingue d'abord un récif frangeant formé presqu'entièrement de *Stromatopora* qui enveloppe d'une manière presque continue les deux bassins primaires. Il est séparé du récif à Strigocéphales par une étroite bande de schistes renfermant la faune de Frasne.

Ayant étudié ce calcaire dans les environs de Givet, je ne l'avais pas distingué du calcaire à Strigocéphales ; au contraire, je l'en avais nettement séparé sur le bord nord du bassin. Il me restait pour compléter mes études sur le calcaire de Givet, à étudier la partie orientale du bassin de Dinant où je devais relier mes observations de la bande sud avec celles de la bande nord. C'est de ce côté que M. Dupont a reconnu la continuité des bancs supérieurs de mon Givétien du sud avec les bancs inférieurs de mon Frasnien du Nord. Ce résultat ne m'a pas étonné ; je le soupçonnais presque. Cependant, j'ai voulu m'en assurer par quelques explorations du côté de l'Ourthe. J'ai pu constater autour d'Hamoir que les schistes à *Spirifer Orbelianus*, prolongement de ceux de Givet, recouvrent une masse de calcaire à *Stromatopora* qui

se relient avec les calcaires à *Stromatopora* frasnien de là bande nord. C'est alors que j'ai écrit à M. Dupont la lettre à laquelle il a fait allusion.

M. Dupont distingue en outre : 1° les calcaires gris à *Pachystroma* avec *Alveolites* et *Favosites* formant des bandes aux formes capricieuses le long de la bordure sud du bassin méridional et autour des ilots à Strigocéphales de Philippeville ; 2° les calcaires rouges avec *Alveolites suborbicularis*, *Acervularia* et Stromatopores spéciaux dont il fait le genre *Stromatactis*. Ils forment de petits récifs à ovales réguliers le long du récif frangeant méridional dans les intervalles schisteux qui séparent les récifs à *Pachystroma*. Ils entourent les amas de récifs de Philippeville et y pénètrent dans les principaux chenaux qui s'étendent entre les récifs allongés à *Pachystroma*. Ils se trouvent enfin dans la faune, dispersés au milieu des schistes de Famenne et éloignés des autres récifs.

Les schistes qui limitent entièrement les récifs frangeants de tout âge sont le résultat de dépôts intérieurs faits entre le récif et la côte voisine. Ils renferment donc la même faune conchyliologique que le récif lui-même.

Les récifs frasnien et eifelien sont en outre bordés extérieurement par des schistes caractérisés par leurs propres fossiles. Ils ont donc dû subir un envasement après leur formation. Il en résulte que lorsqu'on rencontre des bandes de schistes au milieu des calcaires construits, ceux-ci sont *antérieurs aux schistes bien que, par suite de leur dislocation, ils puissent reposer sur ces schistes*. M. Dupont ajoute que la détermination des masses coralliennes et des dépôts qui les environnent doit constituer une nouvelle branche de la stratigraphie.

J'avoue que c'est là un côté qui me semble un peu obscur dans la théorie de M. Dupont. Non pas qu'il ne puisse invoquer bien des faits en sa faveur. Ainsi plusieurs ilots de cal-

caire rouge à *Rhynchonella cuboïdes* sont enveloppés de toutes parts de schistes à *Cardium palmatum*. Dans le Harz, le calcaire à *Rh. cuboïdes* forme des mamelons isolés, comparables à ceux de l'Entre-Sambre-et-Meuse; mais au lieu d'être enveloppés de schistes dévoniens, ils sont entourés par les schistes carbonifères à *Posidonomya Becheri*.

Mais il ne m'est pas prouvé que les schistes inférieurs aux masses coralligènes du Frasnien, ne soient, dans bien des cas, paléontologiquement différents des schistes qui leur sont supérieurs. Toutefois, la constatation de ce fait, ne changerait en rien le fond de la théorie de M. Dupont.

L'auteur s'occupe ensuite des déductions que l'on peut tirer de l'examen des calcaires coralliens par rapport à l'orographie des mers, où ils se sont formés. Je cite textuellement:

« Il en résulte que notre bassin méridional était constitué hydrographiquement de la manière suivante : au sud, par un plateau sous-marin fortement ondulé, présentant comme dans les mers coralliennes une série de hauts fonds que quelques centaines de sédiments purent combler, et de bas-fonds assez voisins de la surface pour que des récifs coralliens s'y établissent; au nord, par des profondeurs beaucoup plus prononcées et toujours trop grandes pour la création d'iles coralliennes. Cette dernière déduction s'applique également au bassin septentrional qui avait déjà son existence propre à ces époques comme le prouve péremptoirement ce fait que la crête silurienne du Condros est bordée au nord et au sud par des récifs frangeants. »

Enfin, en rappelant que les solutions de continents qui existent dans les récifs frangeants se trouvent en face des rivières et sont provoquées par l'apport des eaux douces qui empêchent la vie corallienne par elle-même et par leurs sédiments, M. Dupont trouve un cas analogue dans la brèche qui existe au nord de Couvin, dans le récif frangeant de Frasne.

Telles sont les principales idées que l'on **trouve dans** le mémoire de M. Dupont et qui ouvrent aux travailleurs des horizons inexplorés.

M. Ch. Barrois fait la communication suivante :

Observations sur le **terrain silurien supérieur** *de la* **Haute-Garonne**, *par* **Charles Barrois.**

Un des gisements fossilifères les plus intéressants des terrains paléozoïques des Pyrénées est celui qui a été découvert en 1879 par M. Maurice Gourdon aux environs de Bagnères-de-Luchon, et qui a été rapporté par M. de Lapparent [1] au terrain silurien supérieur.

L'intérêt de ce gisement est dû à sa richesse exceptionnelle en formes trilobitiques, et au peu de développement en France de la division silurienne supérieure. Les couches de cet âge sont en effet représentées dans cette région comme le rappelait M. de Lapparent, par les calcaires à *orthocères* et *cardiola interrupta* de Marignac, des Palles de Burat, du col de la Montjoie, etc.; un schiste ardoisier avec *asaphus* ? signalé en 1862 par M. Fourcade, comme découvert au débouché de la vallée d'Oueil, et les calcaires noirs d'Ogaza, Camprodron, San Juan (Gerona), des environs de Barcelone, et autres localités des Pyrénées de Catalogne.

C'est dans la vallée de l'Arboust, à Cathervielle, et à trente minutes au nord du lieu dit les Granges de Matet, dans le lit du petit torrent qui arrose cette localité, que M. Maurice Gourdon a trouvé des schistes ardoisiers contenant de nombreuses empreintes de trilobites. M. de Lapparent a bien voulu me transmettre pour les comparer avec mes fossiles

(1) De Lapparent : Notice sur un gisement de trilobites découvert par M Maurice Gourdon aux environs de Luchon. Bull. Soc. géol. de France, 3me Sér. T. VIII, 1879. p. 17.

des Pyrénées Espagnoles, les échantillons qui lui ont été communiqués par M. Maurice Gourdon. Quelques observations sur ces fossiles ont été insérées dans les Bulletins de la Société géologique de France [1]; mais les nouvelles découvertes de M. Maurice Gourdon permettent déjà de compléter la liste de ces fossiles :

Dalmanites Haussmanni, Barr.

Trois nouveaux échantillons, montrant deux empreintes à peu près complètes de la tête, et une empreinte d'un jeune individu auquel il ne manque que l'extrémité du pygidium, permettent de rapporter à cette espèce le Dalmanites de Cathervielle, autant qu'on peut en juger d'après des empreintes dépourvues de test. De toutes les espèces qui me sont connues c'est le *D. Haussmanni* qui se rapproche le plus des empreintes de Cathervielle qui m'ont été communiquées.

Phacops fecundus, Barr.

Huit nouveaux échantillons, malheureusement incomplets, viennent confirmer la première détermination de cette espèce faite par M. de Lapparent et par nous. Deux têtes presque complètes nous font regretter d'avoir dessiné les premiers échantillons découverts, si écrasés et déformés : elles présentent les caractères du type. Les pygidiums paraissent se distinguer davantage, par leur forme moins pentagonale, semi-elliptique, ayant même largeur et même hauteur ; leur axe est également plus étroit, mais on ne peut ajouter grande importance aux dimensions, dans un gisement où tous les fossiles sont déformés et étirés.

(1) Note sur des fossiles de Cathervielle. Bull. Soc. Géol. de France, 3me Sér. T. VIII. 1880, p. 266, pl. VII.

Lichas cf. palmata, Barr.

Un pygidium adhérent à un fragment du thorax présente les dimensions suivantes : longueur 0, 012 ; largeur 0,014 ; longueur d'une côte latérale 0,006 ; longueur d'une épine latérale 0,007 ; axe du pygidium 0,009 ; partie médiane du pygidium postérieure à cet axe 0,003.

La forme de ce pygidium est subtriangulaire, arrondie ; l'axe peu saillant occupe un peu moins du 1/3 de la largeur totale. Vers le 1/3 de sa longueur, il cesse de montrer des anneaux, et ne forme qu'une surface bombée tuberculeuse, arrondie vers l'arrière, à tubercules disposés en ligne. A la partie supérieure de l'axe on distingue deux anneaux.

Sur le lobe latéral droit du pygidium, on distingue les éléments des trois plèvres soudées, occupant des portions inégales de la superficie. La plèvre la plus voisine du thorax, ainsi que la suivante, sont celles qui occupent le moins d'espace ; leurs bandes postérieures forment chacune une longue pointe. L'élargissement des bandes antérieures des troisièmes plèvres est considérable, leurs bandes postérieures sont seulement représentées par les troisièmes pointes du contour, petites, et très rapprochées de l'axe.

Malgré l'état d'empreinte de cet échantillon unique, on peut presque l'assimiler à la fig. 9, pl. 28 de M. Barrande (*Lichas palmata*, Barr. D, Col. E. Bohême), qui est de même taille, et également caractérisée comme lui par son axe très prolongé, et par ses deux pointes latérales très longues.

Proetus cf. astyanax, Barr.

Cette tête unique se rapporte au genre *Proetus* par sa forme en demi-cercle, son limbe marginal à bords se prolongeant en pointes génales, la disposition de la glabelle et des yeux.

La tête a 0,008 de long, et les pointes génales 0,009. Elle

est assez bombée, par suite d'une compression assez forte de droite à gauche. Elle ressemble assez à *P. unguloïdes*, Barr. (p. 443, pl. 15), mais le contour de la tête ne présente pas au front une forme ogivale, mais circulaire; la glabelle n'est pas aiguë non plus du côté du front. L'échantillon est une empreinte schisteuse, dépourvue de test : et il est ainsi très difficile de le rapporter à une des espèces de M. Barrande, qui sont groupées essentiellement d'après les caractères de leur test. En nous basant toutefois sur les proportions relatives des différentes parties visibles sur l'échantillon, c'est de la section des *Proetus à test strié* de M. Barrande qu'il se rapproche surtout.

On peut ainsi le comparer aux *Proetus lepidus*, *decorus*, et *astyanax*. Les pointes génales sont plus longues que chez *P. decorus*; l'anneau occipital et la région en avant de la glabelle diffèrent de *P. lepidus* : on observe au contraire entre la rainure du bord et les sillons dorsaux qui se réunissent en avant du front de la glabelle, une surface horizontale comme celle de *P. astyanax*, autant qu'on en peut juger d'après un moule unique et déformé. De plus l'anneau occipital porte sur l'axe vers l'arrière une épine assez forte, inclinée vers le Thorax comme chez *P. astyanax* (Barr. pl. 17, fig. 22, 23, p. 470 de F[a] Koniepruz).

On peut dresser actuellement comme suit la liste des fossiles du T. silurien supérieur de Cathervieille :

Dalmanites Haussmanni, Barr.

Phacops fecundus, Barr.

Lichas cf. palmata, Barr.

Proetus cf. astyanax, Barr.

Orthocères, formes grêles et allongées, comme beaucoup de types du T. silurien supérieur de Bohême.

Bryozoaire, rameux, dichotome.

Zaphrentis sp., moule interne, voisin de ceux de la grauwacke dévonienne de Bretagne.

*Exposé des recherches de M. W. Branco sur l'***Embryogénie** *et les* **affinités** *des* **Céphalopodes** *fossiles* (1)

par **Charles Maurice**
Licencié es-sciences naturelles.

Pl. I.

L'étude de la partie initiale de la coquille des Céphalopodes fossiles n'avait pas encore été faite d'une manière satisfaisante à cause des difficultés que l'on éprouve pour obtenir des préparations suffisantes. MM. Alpheus Hyatt, Guido-Sandberger, Barrande et quelques autres observateurs n'avaient fait qu'effleurer le sujet, ils n'avaient surtout pas recherché les conclusions que l'on peut tirer de cette étude pour la phylogénie du groupe. Le docteur W. Branco de Berlin vient de reprendre avec succès ce sujet, il a publié l'année dernière deux mémoires qui se font remarquer par la précision et la netteté des détails aussi bien que par les vues générales que l'auteur y expose. Dans le premier (2), il étudie spécialement la partie initiale de la coquille des représentants du groupe des *Ammonites* dont il n'examine pas moins de 64 espèces appartenant à 31 genres différents. Dans le second (3), il reprend brièvement ses observations en les étendant aux *Goniatites*, *Ceratites*, *Nautilides*, *Spirulides* et *Belemnitides*. Il y joint quelques considérations, que lui suggère l'étude de la loge initiale, sur les affinités de la classe des Céphalo-

(1) Lu dans la séance du 22 Juin 1881.

(2) Beitrāge zur Entwickelungsgeschischte der fossilen Cephalopoden Theil I. Die ammoniten mit 10 tafeln. Palæontographica. Vol. 26, 1879-80. p. 15-50.

(3) Ueber die Vervandtschafts verhältnisse der fossilen Cephalopoden Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Vol. XXXII, 1880, p. 596.

podes. Ce sont là les deux travaux que je vais tâcher de résumer ici.

D'abord, voici comment l'auteur procédait pour obtenir la partie initiale de la coquille. Au lieu d'opérer, comme Hyatt le faisait, sous le microscope après avoir fixé son objet dans du baume de Canada, ce qui ne permettait pas de l'étudier dans tous les sens, Branco plaçait la coquille déjà fort réduite dans une petite cavité, qu'il avait pratiquée dans le fond d'une boîte, près d'un bord. Il avait eu soin de rehausser préalablement ce bord avec un morceau de verre, afin que l'objet, pendant la manipulation, ne vienne pas à sauter hors de la boîte et à se perdre. Puis, à l'aide d'aiguilles, il enlevait à l'œil nu, toutes les loges successives de l'animal jusqu'à ce qu'il fût arrivé au premier septum. Pendant le travail, il avait soin de placer de temps en temps l'objet sous le microscope, le transport se faisait à l'aide d'un mince bâton de cire à l'extrémité duquel il fixait la coquille.

Voici quelles sont les modifications que l'on remarque au premier abord dans la structure de cette dernière.

Nous allons pour le moment nous occuper uniquement des *Ammonites*, réservant pour plus tard ce qui a trait aux autres groupes.

Loge initiale. — On remarque d'abord un changement complet dans la suture, c'est-à-dire dans la ligne de rencontre des cloisons avec la coquille de l'animal. Cette suture, primitivement si richement dentelée et persillée, devient de plus en plus simple, jusqu'à ce qu'elle ne présente plus que de légères ondulations comme nous le remarquons chez les *Goniatites*. En même temps s'effacent graduellement les côtes, les épines, les carènes et les sillons, en un mot tous les ornements de la coquille, laquelle arrive à être uniformément lisse. La coupe de la bouche, qui varie selon les Ammonites à l'état d'adulte, arrive toujours à présenter dans le jeune âge une section dont le diamètre horizontal l'emporte de

beaucoup sur le diamètre vertical. La coquille dans cet état peut avoir 2 à 3^{mm} de haut.

Si nous continuons nos investigations, nous remarquons de nouveaux changements dans la suture. Jusque-là, en effet, la partie extérieure de cette dernière, c'est-à-dire celle qui est située sur le dos de l'animal, présentait toujours un lobe terminé de chaque côté par une pointe; au contraire, lorsque nous arrivons à découvrir la dernière ligne lobée, c'est-à-dire la première qu'ait formée l'animal, ce lobe et ses pointes disparaissent subitement et sont remplacés par une saillie extérieure. Nous sommes alors en présence d'une petite coquille qui n'a pas plus de 1/3 à $1/2^{mm}$ de haut et qui ne contient plus qu'une seule loge, c'est la première chambre d'habitation de l'animal: celle que l'auteur appelle la *loge initiale*.

Pour se faire une idée de cette *loge initiale*, il faut se figurer une petite Cyprea ou une Bulla, c'est-à-dire que cette loge à une forme ovoïde et celà lorsqu'on la regarde de haut en bas ou d'avant en arrière, c'est-à-dire lorsqu'on la fait tourner sur son axe horizontal. Lorsqu'on la considère sur une face latérale, elle présente encore un contour spiralé. Les loges initiales des diverses ammonites présentent bien entre elles de légères différences, indépendamment de celles qui résultent de la conformation du premier septum et que nous étudierons tout à l heure. Tantôt c'est la hauteur, tantôt c'est la partie supérieure plus ou moins voûtée, tantôt c'est la largeur qui créent entre les loges initiales de légères différences; les Latisellati possèdent une loge initiale arrondie, celle des augustisellati a, au contraire, une forme cylindrique, ses côtés latéraux étant très proéminents. Mais toutes se ramènent au type que nous avons décrit, même celles des Crioceras et des Scaphites qui, dans l'âge adulte, ne nous présentent plus la même spire que les Ammonites proprement dites.

On ne rencontre pas chez les Ammonites un étranglement qui sépare la loge initiale du reste de la coquille comme cela se voit chez un certain nombre de Goniatites et les Belemnitides ; nous reviendrons sur ce sujet et sur la loge initiale de ces familles en traitant des affinités des Ammonites.

Branco fait également remarquer que la loge initiale de même que la loge d'habitation représentent bien toutes deux la même chose : la chambre d'habitation du Céphalopode entier. La première fut le berceau du jeune animal ; la seconde, la demeure du Céphalopode entièrement développé. Les chambres aériennes, intermédiaires entre les deux autres, ne sont au contraire constituées que par une partie de chacune des chambres d'habitation successives de l'animal.

Enfin pour terminer les observations sur la loge initiale, il est bon de faire remarquer qu'elle représente probablement un stade embryonnaire dans le développement des Céphalopodes. En effet, nous remarquons que chez les Mollusques actuels il apparaît, constamment, dans un stade embryonnaire, une petite coquille, même chez les animaux qui n'en sont pas munis à l'état adulte. Spécialement dans le cas des Céphalopodes dibranches (l'embryogénie des tétrabranches n'a pu encore être faite), Mecznikow indique, chez la Sepiola, une période embryonnaire de 34-35 jours qu'il divise en trois parties. Pendant la première période qui est de 10 jours le blastoderme se forme ; dans la deuxième qui est de 5 jours, apparaissent, le manteau d'abord, puis tous les autres organes qui n'acquièrent leur complet développement que pendant la troisième période. Or, nous savons, par les recherches de Ray Lankester et de Kollicker que, sitôt formé, le manteau se met à sécréter la coquille. Ce fait, joint à la petitesse extrême de la coquille, nous autorise donc à penser que nous remontons avec la loge initiale jusqu'à cette première coquille sécrétée par le manteau, c'est-à-dire jusque dans une période embryonnaire de la vie de l'animal.

Mais la loge initiale ne s'est probablement pas formée tout de suite telle que nous l'observons aujourd'hui ; nous avons de nombreuses raisons pour croire que le manteau n'a d'abord sécrété qu'une simple petite calotte qui recouvrait l'embryon à la manière dont la coquille des Patelles recouvre l'animal qui la porte. Aussi la loge initiale pourrait bien n'avoir existé telle que nous l'observons aujourd'hui que dans une période post-embryonnaire. C'est pourquoi Branco n'emploie pas les termes de vésicule embryonnaire, œuf, ovisac ou embryon, termes usités par d'autres observateurs. Il se sert de celui de loge initiale qui ne préjuge en rien la question. Il ne faut pas confondre non plus la loge initiale des Céphalopodes avec les nucleus des Gastéropodes. Nous connaissons en effet parmi ces derniers des espèces chez lesquelles l'animal progresse également dans sa coquille ; mais, chez les Gastéropodes les cloisons ne se font pas d'une manière régulière, elles n'ont d'autre but que de débarrasser l'animal d'une demeure trop petite ; au contraire, chez les Céphalopodes la sécrétion des septa est continue et ininterrompue jusque dans la vieillesse, tandis que l'animal reste toujours en relation avec les loges abandonnées au moyen du siphon qui n'existe pas chez les Gastéropodes.

Ainsi, l'étude de la loge initiale nous fait remonter, pour la première fois en Paléontologie, jusque dans la vie embryonnaire ou du moins post-embryonnaire d'un animal. Elle nous donne en outre l'immense avantage de pouvoir observer tous les Céphalopodes à un stade toujours rigoureusement le même de leur développement, ce qui est très important pour nous fixer sur les affinités de la classe.

J'arrive à l'étude de la première suture et de ses rapports avec les suivantes, sujet sur lequel Branco s'étend fort longuement. Pour plus de clarté je vais m'occuper de la famille entière des Ammonitides.

Première suture. — Branco distingue trois formes carac-

téristiques de première suture parmi les Ammonitides : Aussi répartit-t-il ces dernières en trois groupes distincts qu'il appelle *Angustisellati*, *Latisellati* et *Asellati*, suivant que les animaux qui les composent possèdent sur la première suture une étroite, une large ou aucune selle médiane sur sa moitié extérieure.

1° Le plus ancien groupe géologique est celui des *Asellati*. On le rencontre dans le Silurien et le Dévonien ; ce sont donc les Goniatites. Ici la première suture ne présente, en général, pas de convexité ; sa moitié externe, c'est-à-dire celle qui est visible extérieurement sur le dos et les deux flancs de l'animal, aussi bien que sa moitié interne, c'est-à-dire celle qui n'est pas visible extérieurement, peuvent être représentées par des lignes droites. L'ouverture de la chambre est étroite et son bec aplati (Fig. 1 et 2).

2° Le second groupe, celui des *Latisellati*, est caractérisé d'une manière générale par une large selle que l'on remarque sur la moitié externe. On peut ranger dans ce groupe des Goniatites dévoniennes, les Ammonites carbonifères et la plupart de celles du Trias (Fig. 3).

On peut y distinguer deux cas : Dans le premier, dont l'*Arcestes cymbiformis* peut servir de type, la moitié externe ne comprend uniquement qu'une large convexité. Quant à la moitié interne, elle s'approche de la ligne droite ou plutôt présente un large lobe médiane excessivement aplati. (Fig. 4).

Dans le second cas, que l'on peut étudier sur le *Clydonites nautilinus*, on remarque, près de la large selle médiane sur la moitié externe, deux petits lobes latéraux et deux petites selles latérales. Sur la moitié interne il existe un lobe médian et deux selles latérales. Ces divers lobes et selles sont à peine marqués ; ils sont bien moins nets, nous le verrons, que chez les Augustisellati (Fig. 5).

Le premier cas est, comme on le voit, bien voisin des Asellati, il se rattache également au second par des formes

intermédiaires telles que le *Choristoceras cf. Henseli*. Ce dernier nous présente une moitié externe identique à celle du premier type et une moitié interne en tous points semblable à celle du second.

Dans les Latisellati, l'ouverture de la loge initiale est large et son bec proéminent.

3° Chez les *Augustisellati*, (Fig. 6 et 7), par exemple chez le *Stephanoceras crassum*, la moitié externe est caractérisée par la présence constante de deux premiers lobes latéraux et de deux premières selles latérales situés de l'un et de l'autre côté de la selle médiane. Celle-ci, par suite, diminue de largeur et, comme le nom du groupe l'indique, elle est la plupart du temps fort étroite. Il y a néanmoins tous les termes de passage possibles entre ce type et le second cas que nous avons étudié dans les *Latisellati*, si bien que parfois on est embarrassé pour assigner à un type donné, sa place dans l'un ou l'autre groupe.

La moitié interne consiste sans exception en un lobe médian et en deux selles latérales auxquelles viennent se joindre ordinairement deux premiers lobes latéraux plus ou moins nettement dessinés.

La loge initiale présente également une ouverture large et aplatie et un bec proéminent.

Les Augustisellati comprennent une partie des Ammonites triasiques et toutes les Ammonites jurassiques et crétacées ; ce sont donc les dernières parues.

Ainsi l'on voit que l'élément essentiel quant aux sinuosités que présentent les deux moitiés interne et externe de la première suture sont : la selle médiane pour la moitié externe et le lobe médian pour la moitié interne ; celá est vrai pour toutes les Latisellati et toutes les Augustisellati sans exception c'est-à-dire pour toutes les Ammonites connues. Cette selle et ce lobe auront naturellement des dimensions inversement proportionnelles à celles que nous présenteront les selles et

lobes latéraux supplémentaires, puisque ces derniers se forment aux dépens des premiers. Il faut noter également que tous ces éléments doivent correspondre à des saillies et à des lobes qui existaient en sens inverse sur le manteau de l'animal. Nous constatons encore actuellement chez la Seiche l'apparition dans un stade embryonnaire peu avancé d'une entaille profonde, d'un pli allongé qui se trouve sur la ligne médiane à la partie postérieure du manteau. On discute encore sur la manière dont se produit ce pli; mais, quoiqu'il en soit, si l'animal avait, comme les Ammonites, une coquille cloisonnée, cette entaille produirait sur la cloison une selle proéminente. Or, nous avons vu que toujours les Ammonites présentent sur la moitié extérieure de la suture et sur la ligne médiane, une selle de ce genre. Elles devaient donc avoir comme les seiches actuelles une entaille du manteau, correspondante à cette saillie de la suture.

Deuxième suture. — Elle est caractérisée chez toutes les Ammonites par un petit lobe qui apparaît sur la selle médiane dans la moitié externe de la suture. La selle médiane sera donc à partir de ce moment divisée en deux selles latérales (Fig. 20 et 86).

Branco n'a pu étudier que sur un très petit nombre d'espèces la moitié interne de la suture, à cause de la difficulté des préparations. Les deux seules formes de Latisellati chez lesquelles il l'a observée, lui ont montré un lobe médian puis deux selles et deux lobes latéraux.

La plupart des Augustisellati possèdent en outre deux autres petites selles latérales. Le lobe médian est aussi plus profond dans ce groupe.

Quant à la moitié externe de la deuxième suture, on peut distinguer deux cas: dans le premier, nous trouvons une complication relativement grande, nous remarquons en effet chez le *Clydonites nautilinus* le lobe médian caractéristique de la deuxième suture et ses deux selles latérales. Outre ces

éléments il existe encore une paire de lobes latéraux et une paire de selles latérales ; quelquefois même, comme chez l'*Arcestes Maximiliani Leuchtembergensis*, une seconde paire de lobes latéraux. Cette structure se remarque indifféremment chez les Latisellati et chez les Augustisellati. — Le second cas, au contraire, nous montre une très grande simplicité. La suture se réduit en effet, sur la moitié externe, au lobe médian inévitable et à ses deux selles latérales qui acquièrent dès lors une très grande largeur. La suture ne possède donc ici que son minimum de composés, de même que nous avons vu, à propos de la première suture, les Latisellati, n'avoir que le moins grand nombre possible d'ondulations. Mais ce qui est à remarquer, c'est que, ce sont précisément des Augustisellati, c'est-à-dire des types dont la première suture était compliquée, qui possèdent cette forme simple de la deuxième ; tandis que nous trouvons chez toutes les Latisellati sans exception la forme la plus compliquée de la deuxième suture, alors qu'elles se faisaient remarquer par la grande simplicité de la première.

Le lobe médian dont nous venons de voir la première apparition sur la moitié externe dans la deuxième suture sera divisé plus tard en deux parties par une saillie qui apparaîtra en son milieu ; il sera dès lors terminé inférieurement par deux pointes qui pourront devenir très prononcées. Branco a dressé des tables qui donnent l'époque d'apparition de ces deux pointes sur le lobe médian. De l'examen de ces tables il résulte que chez toutes les Augustisellati, cette apparition se fait dès la seconde suture ou une de celles qui la suivent immédiatement, tandis que chez les Latisellati, cette division du lobe ne s'opère que beaucoup plus tard, sauf chez deux espèces d'Arcestes. Branco tire de cette distinction un des principaux caractères à son sens pour chacun des deux groupes.

Quant aux Asellati, Branco n'a pas suivi en détail le déve-

loppement de la suture, nous n'avons donc pas à nous en occuper ici.

Développement ultérieur de la suture. — Il faut ici distinguer trois manières d'être différentes :

1° Je prends pour type l'*Ægoceras planicosta,* (Fig. 8)

Stade Goniatite.—Cette Ammonite appartient au groupe des *Augustisellati,* elle en possède donc la première suture caractéristique. Sa seconde suture nous montre la structure simple que nous avons décrite plus haut, c'est-à-dire que dans sa moitié externe elle possède un seul lobe médian et deux selles latérales. Le lobe médian nous montre de la sixième à la dixième suture le développement complet des deux pointes précédemment décrites. Dans la troisième suture on voit naître les deux premiers lobes et les deux premières selles latérales. Puis postérieurement, il apparaît sur chaque selle latérale un petit lobe et nous voyons ainsi constitués les deuxièmes lobes et les deuxièmes selles latérales. Quant à la moitié interne, elle reste ce qu'elle était dans la première suture (1 lobe médian, 2 selles latérales, 2 lobes latéraux) ; les lobes se sont seulement approfondis et la pointe de celui du milieu s'est émoussée, puis a formé une petite selle qui déterminera plus tard deux pointes comme nous le voyons dans le lobe externe.

Ainsi notre suture nous présente, chez un animal qui peut avoir une taille de 2^{mm}, une série de selles et de lobes simplement arrondis ; nous sommes en présence d'une ligne ondulée, c'est-à-dire du *Stade Goniatite.* Il est à remarquer que ces caractères ne se rencontrent parmi les Goniatites que dans les divisions des *Linguati* et des *Lanceolati* établis par Sandberger. Les autres Goniatites ont une suture flexueuse également mais en même temps anguleuse. Ici toutes les ondulations sont arrondies.

Stade Ammonite. — Lorsque l'animal a atteint 3^{mm} on voit apparaître, sur la moitié externe de la suture, successivement sur toutes les selles et tous les lobes des sinuosités qui commencent à se faire voir à partir du centre. Sur la moitié interne, ces sinuosités n'apparaissent que lorsque la suture a atteint 5-6^{mm}. Finalement nous avons un persillage qui peut aller très loin, mais jamais il n'y a une nouvelle formation de lobes et de selles. Nous avons une Ammonite entièrement développée.

On voit qu'il n'y a pas ici de stade Ceratite proprement dit et il en est de même chez toutes les Ammonites jurassiques et crétacées. Peut-être pourrait-on voir ce que Branco n'admet pas, un stade Ceratite dans l'apparition du persillage qui se fait chez certaines espèces un peu plus hâtivement sur le lobe médian et les lobes latéraux. En tout cas, les Ammonites rangées dans la catégorie que nous étudions passent très rapidement sur le stade Ceratite.

2° Le second mode de développement de la suture se remarque chez les *Ceratites*, chez la plupart des *Choristoceras* et dans la série des formes du *Pinacoceras sandalinum* (megaphyllites). Il consiste, après le stade Goniatite, dans le persillage de tous les lobes en commençant par ceux du milieu, tandis que les selles restent toutes indivises comme précédemment, c'est là le **stade Ceratite** typique (Fig. 9).

3° Le troisième mode de développement nous présente une combinaison des deux premiers. On peut prendre comme type l'*Arcestes Maximiliani Leuchtembergensis*. On le rencontre chez les *Arcestes*, *Trachyceras* et *Tropites*.

Stade Goniatite. — Il nous présente un développement en tous points semblable à celui de l'*Ægoceras planicosta* (Fig. 10).

Stade Ceratite. — Nous voyons tous les lobes se terminer successivement en pointes puis se persiller alors que les

selles restent indivises. Nous voyons également ici que les lobes les plus voisins du point de soudure des deux moitiés, interne et externe de la suture, sont les derniers persillés.

Stade Ammonite.—Ce stade résulte d'une transformation graduelle des lobes en sinuosités dentelées et persillées. La transformation s'opère en allant du fond des lobes vers le sommet des selles.

L'étude des variations des sutures chez les Ammonites nous montre qu'une classification vraiment naturelle des animaux que l'on range dans ce groupe, devrait être basée sur l'étude des premiers stades de développement de la coquille Toutes les Ammonites, en effet, arrivent dès la seconde ou la troisième suture à toutes se ressembler; elles présentent toutes la même ligne lobée caractéristique du stade Goniatite. C'est seulement ensuite qu'apparaissent les différences qui ont servi de base aux classifications actuelles.

Affinités des Céphalopodes fossiles. — D'abord on ne saurait mettre en doute la parenté des Ammonites Latisellati avec les Augustisellati. La forme de la loge initiale ainsi que celle de la première suture et tous les termes de passage que l'on rencontre entre les types les mieux caractérisés attestent les relations intimes des deux groupes. Nous avons suffisamment insisté sur ce point pour n'avoir pas besoin d'y revenir.

Quant au rapport entre les Ammonites Latisellati et les Goniatites Asellati, il est également établi par de nombreux faits. D'abord on trouve des termes intermédiaires. Toutes les Goniatites ne sont pas en effet Asellati, un certain nombre d'entre elles sont Latisellati. En outre, même parmi les Asellati, on trouve des types qui présentent un commencement de selle sur la moitié externe de la suture.

Ensuite nous avons vu que les Ammonites passent toutes

dans leur jeunesse par un stade ondulé que l'on a appelé stade Goniatite parce que les Goniatites conservent cette forme de suture pendant toute leur vie. Un certain nombre de ces dernières présentent même dans leur vieillesse un stade Ceratite ; c'est là un lien de plus avec les Ammonites qui, elles aussi, passent par ce stade Ceratite que quelques-unes ne dépassent pas d'ailleurs.

La plupart des Goniatites présentent, il est vrai, une loge initiale de forme sphérique dont la paroi est plus épaisse que le reste de la coquille, si bien que la loge initiale est séparée des suivantes par un étranglement. Chez aucune Ammonite, au contraire, cet étranglement n'existe ; la coquille est uniformément conique dès le début. Cependant nous trouvons des Goniatites et entre autres le *Goniatites diadema* chez lesquels l'étranglement est très faible et qui sont un terme de transition sous ce rapport.

Le siphon commence chez les Goniatites de même que chez les Ammonites sous forme d'une boule qui se trouve immédiatement avant le premier septum dans la loge initiale. Le tube siphonal qui, dans chacune des loges d'habitation successives de l'animal se trouve dirigé en arrière, c'est-à-dire vers la pointe de la coquille chez les Goniatites, est au contraire, dirigé en avant chez les Ammonites pendant leur vieillesse ; mais celles-ci pendant leur jeunesse présentent cette même direction en arrière que nous venons de remarquer chez les Goniatites. On voit donc qu'à ce titre les Ammonites traversent un stade Goniatite nettement caractérisé. Certaines Goniatites carbonifères telles que *G. sphœricus* relient entre-elles ces deux formes différentes ; chez elle, en effet, le tube siphonal nous présente une partie en avant et une partie en arrière de chaque septum. Cela résulte des nombreux travaux de Léopold de Buch et de Beyrich sur les Ammonitides.

Les Ammonites s'écartent cependant des Goniatites à un certain point de vue : le siphon se trouve, en effet, chez les Ammonites et les Clyménies du côté interne de la coquille dans la première jeunesse pour arriver ensuite à se trouver du côté externe. Chez les Goniatites au contraire, il est du côté externe durant toute la vie. Mais les recherches sont encore insuffisantes sur ce point spécial.

L'époque d'apparition dans les âges géologiques des divers groupes des *Ammonitides* concorde parfaitement avec les degrés de parenté que nous avons établis entre eux d'après nos recherches embryogéniques. Nous voyons, en effet, que les plus anciennes Ammonitides sont toutes *Asellati* ; ce sont les Goniatites siluriennes et dévoniennes. Les *Latisellati* apparaissent dans le dévonien avec quelques Goniatites et se continuent pendant les périodes carbonifère, permienne et triasique, par des Ammonites proprement dites. Enfin les *Augustisellati* font leur apparition dans le trias et sont les seules Ammonitides qui persistent dans les périodes jurassique et crétacée. C'est également parmi ces dernières, dans les genres qui ont eu la plus longue durée, tels que les *Lytoceras* et les *Phylloceras* que l'on trouve la plus grande complication des sutures.

Quant aux *Spirulides* et *Belemnitides*, la coquille ou l'alvéole commence en forme de bouton, c'est-à-dire que la loge initiale a l'apparence d'une sphère séparée du reste de la coquille à peu près comme la boule d'un thermomètre l'est de son tube (Fig. 11). Cette disposition se rapproche beaucoup de celle que nous rencontrons chez le *Goniatites compressus* des couches de Wissembach que l'on peut dès lors considérer comme un type de transition (fig 12). Ces deux familles se rapprochent encore des Goniatites par la forme de leurs septa dont la face antérieure est concave tandis que chez les Ammonites elle est convexe. Nous trouvons de plus une grande ressemblance entre le tube

siphonal des Goniatites et celui des Spirulides ; de deux côtés il est long et en forme de cornet dans chaque loge aérienne ; il est au contraire court et cylindrique chez les Ammonites. En outre, les premières sutures sont fort voisines l'une de l'autre dans les deux groupes ; chez les Goniatites, la première suture est presque droite, chez les Spirulides, elle l'est complètement.

On voit donc que de nombreux liens rattachent les Goniatites asellati aux Spirulides et également aux Belemnitides ; mais avant de pouvoir se prononcer positivement sur la question, il faudrait trouver des types qui relient à travers les âges géologiques les Goniatites siluriennes aux Spirules qui, comme on le sait, n'ont pas existé avant la période actuelle. Il est probable que l'on confond avec les tétrabranches un certain nombre de coquilles de dibranches. Les Ammonites étaient peut être des animaux voisins des Spirules. Inversement, M. Suess prétend que l'Argonaute actuel est une Ammonitide. L'origine du groupe des dibranches doit également remonter bien avant l'époque triasique.

Considérons maintenant la loge initiale des *Nautilides*.

Ici nous remarquons de profondes différences avec ce que nous avons vu chez les Ammonitides. Je vais les passer brièvement en revue.

Il existe deux types essentiels de loge initiale chez les Nautilides ; tantôt cette dernière consiste en un petit godet bas, sans repli (*Nautilus pompilius*) [fig. 14]. tantôt c'est une quille creuse et renversée (*Orthoceras*) [fig. 13]. Nous avons vu que chez les Ammonitides, au contraire, la loge initiale est toujours spiralée.

Chez les Ammonitides le siphon commence sous forme d'une boule bien avant le premier septum, chez les Nautilides il a plutôt la forme d'un tube fermé qui a son origine tout-à-fait au bord de la loge initiale.

Chez les Ammonitides on ne remarque jamais d'ornements

sur la coquille initiale, les Nautilides en possèdent au contraire.

On remarque chez les Nautilides à peu près à l'extrémité de la calotte initiale, une perforation dont on n'a pas encore exactement compris le rôle physiologique et qu'on appelle la *Cicatrice.* Il n'existe rien d'analogue chez les Ammonites.

Enfin la loge initiale atteint chez les Nautilides 3mm de haut, tandis qu'elle n'est que de 1/3 à 2/3 de mm chez les Ammonitides.

Devant tous ces caractères on est obligé d'affirmer avec M. Barrande, que les Ammonitides ne descendent pas des Nautilides, pas plus que ces dernières ne descendent des premières. Tout au plus peut-on dire que ces deux familles, qui coexistent dans les terrains les plus anciens, descendent d'une forme commune hypothétique qui nous est encore inconnue.

Branco espère trouver des Nautiles qui se rapprocheront des Spirulides et du G. compressus, lesquels ne présentent pas de loge initiale spiralée; mais jusqu'ici on n'a pas découvert ces types de transition. Nous ne pouvons donc pas établir entre les Nautilides et les Ammonitides des rapports de parenté analogues à ceux que nous avons remarqués entre les Ammonites, Goniatites et Spirulides-Belemnitides (1).

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

Fig. 1. Loge initiale d'une *Goniatite asellate. a*, face supérieure. *b*, face antérieure. *c*, face latérale.

(1) Depuis la rédaction de cet article, M. Branco a publié la seconde partie de son travail sur les Céphalopodes (Palæontographica, Bd. 27. 1880-81 p. 13-81. mit 8 tafeln). Il y étudie en détail les Goniatites, Clyménies, Nautilides, Belemnitides et Spirulides : puis il ajoute quelques considérations générales et un essai sur la classification des Céphalopodes fossiles. Nous rendrons compte ultérieurement de cette seconde partie tout aussi intéressante que la première.

Fig. 2. Sutures d'une semblable Goniatite. *a*, première suture. *b*, deuxième suture.

Fig. 3. Loge initiale d'une *Ammonite latisellate*. *a*, face supérieure. *b*, face antérieure. *c*, face latérale.

Fig. 4. Première suture de l'*Arcestes cymbiformis*.

Fig. 5. Première suture du *Clydonites nautilinus*.

Fig. 6. Loge initiale d'une *Ammonite augustisellate*. *a*, face supérieure. *b*, face antérieure. *c*, face latérale.

Fig. 7. Première suture d'une semblable Ammonite.

Fig. 8. Développement de la suture de l'*Ægoceras planicosta*. *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, première, deuxième, troisième, quatrième et dixième suture. De *f* à *k*, autres stades successifs de développement (taille de 2 à 6^{mm}). *l*, suture d'une coquille de 20^{mm}.

Fig. 9. Développement de la suture du *Megaphyllites insectum*. *a*, *b*, *c*, sutures d'une coquille d'1^{mm}, 2^{mm}50 et 7^{mm}.

Fig. 10. Suture de l'*Arcestes Max. Leuchtembergensis*. (taille 1^{mm}50).

Fig. 11. Loge initiale de *Belemnite*.

Fig. 12. Loge initiale et premier tour de spire du *Goniatites compressus* Beyrich.

Fig. 13. Loge initiale d'*Orthoceras*.

Fig. 14. Loge initiale de *Nautilus pompilius* d'après Barrande. On voit la *cicatrice* au sommet de la coquille

Séance du 1er Février 1882.

M. **Ch. Barrois** président annonce que la Société géologique de Londres a décerné à M. Gosselet la médaille Murchison. Il présente à M. Gosselet les félicitations unanimes de la Société géologique du Nord.

M. **Quarré-Reybourbon** est élu membre titulaire.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Sur le forage de **Puits artésiens** *dans la* **Flandre**,

par M. **Gosselet.**

Le sous-sol de la Flandre est formé par une nappe d'argile qui retient les eaux superficielles et ne donne lieu qu'à des sources sans importance. Dans la partie nord, entre le canal de la Colme et la mer, l'argile est surmontée de sables très perméables qui sont tellement imprégnés par les eaux courantes que l'on peut dire qu'il y a un échange, continuel et sans filtration, entre les sables et les watteringues. Plus près de la côte, les mêmes sables sont en communication avec la mer et par conséquent contiennent de l'eau salée. Il en résulte que dans la Flandre et en particulier dans la Flandre maritime, on se sert pour l'alimentation, soit de l'eau des canaux, soit de l'eau de pluie, que l'on recueille dans des citernes. La nécessité d'amener des eaux pures et potables s'imposera dans l'avenir, à mesure que la population s'accroîtra et que l'industrie fera des progrès. Il suffit qu'il se crée le long des canaux certains établissements industriels pour en rendre l'eau complètement impropre à l'alimentation.

La Flandre ne peut songer à recourir à des eaux de source, attendu que toutes les sources assez abondantes pour mériter d'être captées sont situées beaucoup trop loin. Elle n'a pas d'autre espoir que de trouver dans le sol une nappe aquifère, qui puisse lui fournir l'eau dont elle a besoin. Déjà plusieurs tentatives infructueuses ont été faites à Bailleul, Hazebrouck, Bourbourg, Dunkerque. Je ne crois pas néanmoins que l'on doive se décourager.

En voici la raison :

La première nappe aquifère que l'on rencontre en creusant

le sol de la Flandre est située dans des sables verts très fins, inférieurs à la couche d'argile précitée.

La profondeur où on les a rencontrés est :

Bailleul.	88 m.
Hazebrouck	102
Bourbourg	111
Dunkerque	129

Cette nappe parait assez abondante et l'eau s'élève à Bourbourg et à Dunkerque au niveau du sol. Mais en raison de la finesse du sable, elle est toujours trouble. Il serait cependant possible qu'en la prenant, non pas à la partie supérieure de la couche sableuse, mais à la partie inférieure, ou les grains peuvent être plus gros, l'eau cessât de présenter les mêmes inconvénients.

La couche sableuse repose sur une nouvelle assise d'argile (argile de Louvil) ; puis on trouve la craie qui a été atteinte à Bailleul à 145m, à Bourbourg à 166m et que l'on joindrait à Dunkerque à 184m si l'on admet que les sables et l'argile inférieure y ont la même épaisseur qu'à Bourbourg.

Dans le sud du département du Nord, il existe une nappe aquifère très riche dans la craie à *Terebratulina gracilis*. Elle y est retenue par l'argile des dièves. Or de l'examen des couches de craie du Blanc nez, on peut conclure que le niveau des dièves est dans la Flandre à l'état de craie perméable et ne peut plus retenir l'eau dans les couches qui lui sont supérieures. Mais par cela même qu'il est perméable, il peut contenir une nappe aquifère, s'il repose sur un fond étanche. C'est ce qui a lieu à Sandgatte et probablement aussi dans la Flandre.

Lors des essais faits à Sandgatte pour le chemin de fer souterrain, on a trouvé pour la quantité d'eau fournie *par chaque mètre* des diverses couches traversées : [1]

---

(1) Rapports sur les explorations géologiques faites en 1875 et 1876 par MM. de Lapparent et Potier.

de 23^m	à 44^m	. . . .	11 litres par minute
50	62	. . . .	2,3
62	71	. . . .	1,7
71	79	. . . .	2,4
77	93	. . . .	0,15
93	100	. . . .	0,5
106	115	. . . .	10.»»

Ainsi on trouve deux niveaux aquifères importants, l'un de 23^m à 44^m est retenu par les argiles à *Belemnites plenus* ; l'autre de 106^m à 115^m est situé dans les sables du gault. Dans l'intervalle il y en a un autre qui n'est pas à négliger ; c'est celui qui fournit les sources de Cren d'Escailles [1].

Ces divers niveaux doivent exister dans la Flandre ; cependant il se pourrait que le niveau supérieur fut moins important, car à Sandgatte, où il n'est pas recouvert par une couche imperméable, il s'accroit de toutes les infiltrations superficielles.

Il y a lieu d'examiner à quelle profondeur sont situées en Flandre les nappes aquifères signalées à Sandgatte.

Les couches de craie du cap Blanc-Nez, qui ont une épaisseur de 134^m, plongent légèrement vers l'est et s'enfoncent sous les couches tertiaires de la Flandre, mais comme celles-ci reposent sur la craie en stratification transgressive, il est probable que sous la Flandre, il y a des couches de craie *supérieures* à celles qui existent au Blanc-Nez.

On sait d'autre part que le relief du sol à l'époque crétacée n'était pas du tout conforme à ce qu'il est aujourd'hui ; il y avait vers le nord de la Belgique un continent qui formait le rivage de la mer crétacée. Les couches de craie vont donc mourir en pointe vers l'est. Le puits artésien d'Ostende les a atteintes à 208^m et ne leur a trouvé que 90^m d'épaisseur. Les couches *inférieures* de la craie du Blanc-Nez manquent à Ostende.

---

(1) Rapport sur les observations géologiques faites en 1876 par MM. de Lapparent et Potier.

S'il existe donc, au centre du bassin, des couches supérieures de craie que l'on ne trouve pas au Blanc-Nez, cette augmentation se trouve en partie compensée par la diminution d'épaisseur des couches inférieures.

M. Barrois a constaté le même résultat pour le bassin de Londres qui est dans le prolongement du bassin de la Flandre. La craie y est moins épaisse au centre que sur les falaises de Douvres. (1)

Supposons que de Sandgatte à Dunkerque, les couches ne diminuent que peu d'épaisseur, et que la diminution n'atteigne les couches inférieures que dans la proportion du tiers. Ajoutons les couches 1 et 2 qui manquent à Sandgatte d'après le sondage de la Brasserie Cobb à Margatte. (2)

	Épaisseur à Sandgatte ou à Margatte	Épaisseur probable en Flandre	
1° Craie sans silex à Marsupites. . .	10	10	
2° Craie à silex à *Micraster cor anguinum* et à *Micraster cor testudinarium* .	88	80	
3° Craie silex et à M. *breviporus* . .	16	12	
4° Craie à *Terebratulina gracilis* et à *Inoceramus labiatus*	57	45	
1° niveau aquifère environ à			147m
5° Craie grise de cenomanien à *Belemnites plenus* et *Ammonites rotomagensis*	38	23	
2° niveau aquifére environ à			170m
5° Craie grise Plocosyphia méandrina	20	10	
7° Argile du Gault.	10		
8° niveau aquifère environ à			180m
8° Sables du Gault.			
Total	249	180	

Il résulterait de là, en ajoutant l'épaisseur des terrains ter-

(1) Société géologique du Nord t. 1 Mémoire p. 137.
(2) id. p. 184.

tiaires donnée plus haut, que le premier niveau serait situé à Bailleul à 292m, à Bourbourg à 313m, à Dunkerque à 331m. Le deuxième et le troisième niveaux seraient respectivement 20 et 30 mètres plus bas. Ces chiffres n'ont rien de bien effrayant, puisque le puits artésien de Grenelle a une profondeur de 550m.

Je crois en outre exagérées les évaluations que je viens de donner pour la profondeur des nappes aquifères en Flandre. Il n'est pas prouvé qu'à Bourbourg, pas plus qu'à Dunkerque, on rencontre la craie blanche sans silex, (no 1) et l'épaisseur de la craie à silex (no 2) peut être beaucoup moindre que 80 mètres. Une circonstance paraît le prouver. A Bourbourg on a rencontré un lit argileux à la profondeur de 214m. Or à Sandgatte le premier lit argileux a été rencontré à 20m environ au dessus du premier niveau. Si le lit argileux de Bourbourg est le même que celui de Sandgatte, le premier niveau serait à Bourbourg vers 234m de profondeur: le sondage a été arrêté à 227m !

On me demandera peut être si je suis certain que les nappes aquifères dont je parle existent dans la Flandre ? Je n'en suis pas certain, mais j'en suis convaincu, ce qui est un peu différent. La certitude ne pourrait être acquise que par la constatation matérielle du fait; ma conviction résulte des raisonnements basés sur les lois de la géologie. Je les crois fondés; mais il suffirait d'une circonstance qui m'est inconnue pour les entâcher d'erreurs. D'ailleurs dans les sondages il faut toujours faire la part de l'imprévu. Je connais des faits qui déroutent toutes les conjectures, des nappes aquifères généralement riches, que l'on a traversées, dit-on, sans obtenir une goutte d'eau. Mais il ne faut jamais raisonner sur ces faits exceptionnels et on peut avoir d'autant plus de confiance sur le succès des sondages de la Flandre que l'on peut espérer d'y rencontrer trois nappes aquifères superposées dans le terrain crétacé ; ces trois nappes fissent-elles

défaut, on pourrait en espérer une quatrième un peu plus bas dans les schistes siluriens. C'est celle qui alimente les puits artésiens de Bruxelles et d'Ostende.

En présence de l'immense avantage que des puits jaillissants procureraient aux populations de la Flandre, on peut se demander si des recherches sérieuses et persévérantes ne devraient pas être faites aux frais du département, afin de déterminer une fois pour toutes l'existence et la profondeur des nappes aquifères.

Séance du 1er Mars 1882,

La Société décide que les établissements d'instruction et les bibliothèques publiques pourront s'abonner aux Annales de la Société en payant le même prix que les membres titulaires. Ils auront droit d'acquérir les publications antérieures de la Société aux mêmes conditions que les membres, c'est-à-dire, en payant un droit d'entrée de 5 francs.

M. **Ortlieb** fait une communication sur une altération du limon sous l'influence de l'acide chlorydrique. Ce limon est transformé en un sable blanc très fin.

M. **Ladrière** fait une communication sur les limons des vallées de la Deûle et de la Lys.

M. Gosselet fait la lecture suivante :

Sur l'origine de la **Stratification entrecroisée** *dans les sables.*

Par M. **Gosselet.**

Lors de la réunion de la Société géologique de France à Boulogne-sur-Mer, on a observé dans les sables du Gault à Desvres, des couches où les grains de sable étaient en strates

fortement inclinées, tandis que dans les couches sous-jacentes ils étaient disposés en strates horizontaux. M. Vanden Broeck a désigné fort heureusement cette disposition sous le nom de *Stratification entrecroisée*.

Interpellé par quelques-uns de nos confrères sur l'origine de cette disposition, je dus avouer que je ne connaissais aucun fait qui me permît de répondre d'une manière affirmative.

J'ajoutai cependant, que dans mon opinion la stratification entrecroisée n'indique pas *nécessairement* une formation aérienne analogue aux dunes, ni une formation fluviatile ou torrentielle ; qu'elle a plutôt dû se produire sous l'influence d'une sédimentation lente, venant combler peu à peu le creux formé par un courant marin ou d'eau douce; j'émis l'idée que les sables en couches inclinées devaient être des sables roulés sur un fond inégal et incliné.

Une observation que je viens de faire en m'arrêtant quelques heures à Calais, a confirmé mon hypothèse et m'a fourni des faits positifs sur l'origine de la stratification entrecroisée.

Les nouveaux travaux faits au port de Calais auraient permis d'étudier les formations marines du littoral, s'ils avaient été suivis par un géologue. Car en établissant les assises des écluses du nouveau bassin à flot, on est descendu de 6 mètres sous le niveau des basses mers de vive eau. Malheureusement je viens d'avoir connaissances de ces fouilles, alors qu'elles sont presque achevées.

M. Vétillart, l'éminent ingénieur chargé de la direction de ces travaux, m'a autorisé à y conduire dimanche prochain une excursion où je convie les membres de la Société.

J'ai déjà visité ces fouilles avec M. Delanoy, conducteur des ponts-et-chaussées. Ce fonctionnaire, attaché depuis longtemps au port de Calais y a fait de judicieuses observations

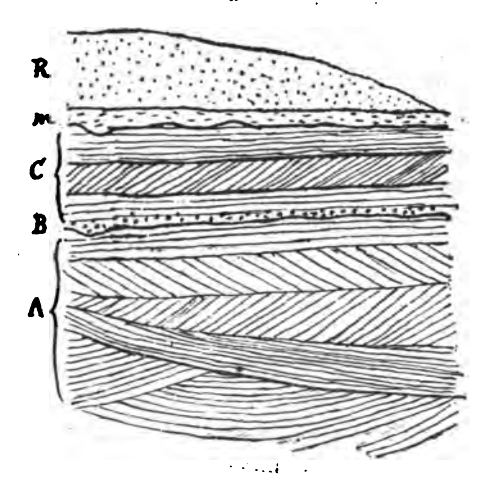
qu'il a bien voulu me communiquer et je lui dois la plupart des explications qu'on lira plus loin.

Les travaux sont situés à l'est de la jetée, non loin de la ville. On a commencé par construire une digue qui isolait une vaste plage de sable découverte à marée basse. L'espace ainsi conquis sur la mer est destiné à former un bassin à flot près de la ville et son bassin de chasse plus loin.

Le bassin a flot à son fond à 2 mètres en dessous du niveau des vives eaux. Comme je le disais précédemment, on a établi des fondations jusqu'à une profondeur de 6 mètres en dessous de ce même niveau. Mais actuellement c'est à peine si on voit une ou deux tranchées de quelques mètres qui ne descendent pas plus bas que 2 mètres en dessous du niveau des vives eaux.

L'une de ces tranchées présente la coupe suivante :

Fig. 1.



A. Sable à stratification entrecroisée, déposé en dessous du niveau du balancement des marées.

B. Couche de cailloux roulés.

C. Sable à stratification entrecroisée, déposé au-dessus du niveau du balancement des marées.
m. Couche d'argile formée pendant la durée des travaux ?
R. Sable de remblai.

Le Sable glauconifère A est argileux, rempli de menus débris de coquilles et particulièrement de *Mytilus edulis*. Les coquilles entières y sont rares. Ce sont :

Cardium edule — *Mactra stultorum*
Mytilus edulis — *Donax anatina*
Tellina solidula — *Tapes pullastra*

Le sable A est remarquable par sa stratification entrecroisée. L'inclinaison des strates y est nettement indiquée par les débris de coquilles et par de petites veines argileuses dont l'épaisseur varie de 1/2 millimètre à 5 centimètres.

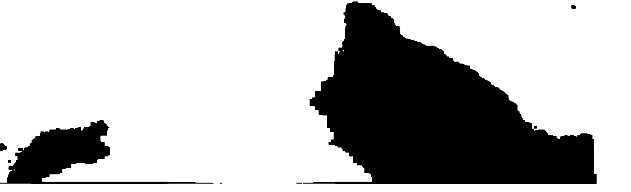
Le sable A s'est déposé dans un fond de mer sous le niveau du balancement des marées.

Il est surmonté d'une petite couche de cailloux roulés épaisse de 10 centimètres et qui indique peut-être le bord de la terrasse de basse mer.

A propos de cette couche de cailloux roulés qui ravine légèrement les couches inférieures, je ferai remarquer que si elle indique un changement dans les conditions de formation du sable, elle ne sépare en aucune manière deux époques géologiques.

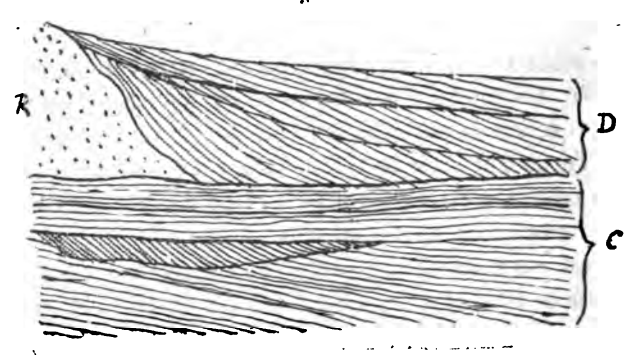
Au-dessus vient du sable roux ou jaune C d'apparence moins argileuse que le précédent, mais également disposé en stratification entrecroisée. Toutefois cette disposition est moins manifeste que dans la couche précédente. On y trouve un plus grand nombre de coquilles entières et en particulier de *Cardium* avec leurs deux valves.

Le sable C est recouvert de débris rapportés dont il n'y a pas lieu de tenir compte.



A 20 mètres au nord de la coupe précédente, on en trouve une autre moins profonde qui a été faite pour l'établissement du bassin de chasse. Elle n'atteint ni la couche A, ni même le poudingue B; mais la couche C y est bien développée. Les stratifications entrecroisées y sont plus rares ; on distingue plutôt des couches horizontales ; on y voit formant une légère saillie les bancs plus argileux, dont les particules adhèrent davantage les unes aux autres et se détachent moins facilement sous le souffle du vent.

Fig 2.



C. Sable à stratification entrecroisée, déposé à un niveau supérieur au balancement des marées.
R. Sable de remblai.
D. Sable à stratification entrecroisée. formé sous l'action du vent.

Les *Cardium edule* avec valves réunies y sont très abondants. On sait que ces animaux vivent sur le rivage. Dès que l'eau se retire, ils s'enfoncent dans le sable pour remonter à la surface à la marée suivante. Mais il leur arrive souvent d'être saisis par une mort naturelle pendant leur période d'enfouissement, ou même ils peuvent se trouver emprisonnés par l'accumulation du sable au-dessus d'eux par

l'action du vent où des flots.

Quoiqu'il en soit, ils caractérisent par leur abondance à l'état bivalve la portion du sable qui s'est formée au-dessus du balancement des marées.

Enfin dans le voisinage des barrages, on rencontre une troisième espèce de sable, qui a pour origine les matériaux apportés pendant les travaux, mais qui s'est déposée d'une manière analogue au sable des dunes.

Un remblai ayant été fait avec du sable argileux, le vent enlève le sable de la surface et le fait ébouler du côté opposé où il souffle. Il s'y forme un talus composé de sable, mais de sable plus quarzeux que celui du remblai ; l'argile qui était naturellement mélangée au sable n'est pas roulée par le vent, ou va plus loin. Quand il pleut, l'effet est inverse ; le sable reste en place et l'argile qui coule avec l'eau est entrainée à la surface du talus dont elle imprègne légèrement la couche superficielle. Il se forme ainsi sur le talus des couches de sable quarzeux séparées par des lames de sable argileux, épaisses d'un millimètre. La pente de ces talus est d'environ 25°.

Que le vent vienne à changer, la partie extérieure du talus est enlevée et comme rabottée.

Puis, le vent dominant reprenant son action, il se forme un nouveau talus semblable au premier, dont il est souvent séparé par une couche argileuse, due, comme il a été dit plus haut, à l'action de l'eau de pluie.

L'ensemble du talus montre une stratification entrecroisée; mais ce qui distingue essentiellement ces sables des précédents, c'est l'absence de galets, la rareté des coquilles et l'extrême minceur des couches argileuses.

Toutefois, on peut trouver de l'argile dans les sables remaniés par le travail de l'homme et par le vent. Elle se produit lorsque la mer pénètre à marée haute dans une anse

protégée contre l'envahissement du sable et contre les courants. Près de Calais, l'eau de mer à marée haute ne tient en suspension que de l'argile. Ce fait résulte des expériences de M. Delanoy. Si l'eau est retenue quelque temps en repos pendant la pleine mer, l'argile se dépose, puis elle se dessèche lorsqu'elle est mise à découvert à marée basse et la couche ainsi formée n'est plus entamée par la marée suivante. Les nappes d'argile en se superposant successivement finissent par former une couche d'une certaine épaisseur, J'ai vu une de ces couches déposée depuis l'établissement de la digue et qui était épaisse de 5 centimètres Elle était remplie de *Rissoa ulvæ.*

M. Delanoy m'a dit avoir observé, à l'ouest du port, des points voisins de la plage et où il se déposait 10 centimètres d'argile par an.

En résumant ce qui a été dit au sujet de la stratification entrecroisée, on voit que cette stratification peut se produire 1° dans les dunes sous l'influence du vent; 2° dans les dépôts marins supérieurs au balancement des marées; 3° dans les dépôts inférieurs à ce même balancement. Dans ce dernier cas, la stratification est plus fortement entrecroisée que dans les précédents.

Voici quelle en est, je pense, la raison.

Le fond de la mer, loin d'être plat et uni, présente une série d'ondulations qui se forment, se modifient et se transportent sous l'influence des courants.

Si on suppose qu'un nouveau courant s'établisse sur une de ces surfaces ondulées, il aura pour effet de rabotter le sommet des collines sous marines et de porter le sable dans le creux voisin. Comme le sable roule sur le fond, il se dépose en suivant les pentes et en constituant des sortes de talus d'éboulement en couches inclinées. Il suffit ensuite que le courant change de direction, rabotte la colline nouvellement

formée, il la recouvre d'un second talus autrement incliné pour donner naissance à une stratification entrecroisée.

Dans les parties soumises au balancement des marées, les courants ont encore une certaine action, mais c'est principalement le vent qui remue le sable pendant la durée de la basse mer. Or, le vent varie plus souvent que les courants en même temps que son action est plus étendue. Il en résulte que s'il ne rencontre pas d'obstacles, il tend sans cesse à niveler la plage. Ce nivellement est plus intense vers la côte que vers le large, parce que le sable y est plus sec, plus mobile et que les courants y ont une action de moindre durée. Aussi a-t-on vu que les parties supérieures des sédiments soumis au balancement des marées sont en couches horizontales et plus régulières que les parties inférieures.

En résumé, la stratification entrecroisée peut se produire sous l'influence des courants marins et du vent, elle doit aussi pouvoir être produite par les courants fluviatiles ; par conséquent elle ne peut par elle-même servir à caractériser un mode de formation.

Observations sur le **Heersien** *à propos d'une note de MM. Vincent et Rutot.* (1)

Par M. **Gosselet.**

Le nom de Heersien a été créé par Dumont pour des couches qui recouvrent la craie en Hesbaye et qu'il rapportait au terrain crétacé. M Hébert a montré que ces couches sont tertiaires et se rapprochent du landénien. En 1874, j'ai insisté sur les relations du heersien et du landénien, je dis que la faune encore peu connue du heersien est la même que celle du landénien, que le heersien n'est que la partie inférieure du tuffeau landénien présentant en certains points des

(1) Mém. Soc. Géol. de Belgique, t. VI. p. 75.

caractères de formation spéciale, que ces deux systèmes ne doivent former qu'un seul tout.

Ces conclusions m'ont été reprochées par MM. Vincent et Rutot dans une note où ils donnent la liste de tous les fossiles qu'ils ont rencontrés dans le système heersien. Ils basent essentiellement la distinction des deux systèmes sur le fait qu'il y a entre eux un lit de gravier et d'éléments roulés.

Je voudrais discuter en quelques mots la valeur de cette objection.

Je ferai remarquer que les listes de fossiles données par MM. Vincent et Rutot montre clairement l'identité de faune du heersien et du landénien.

Dans le heersien inférieur sur un total de 8 espèces, 6 se trouvent dans le landénien, les 2 autres sont très rares dans le heersien.

Dans le heersien supérieur, sur un total de 14 espèces, 11 se retrouvent dans le landénien, les 3 autres sont rares ou très rares dans le heersien.

Il serait donc difficile de trouver deux faunes plus semblables et la première partie de mon assertion est amplement confirmée par le travail de nos confrères.

Suffit-il qu'au milieu d'un ensemble dont la faune est la même, il existe une petite couche de graviers et de dents roulées, pour qu'on soit en droit de créer deux divisions de haute valeur?

Dumont disait système heersien et système landénien, comme il avait dit, système maestrichtien et système sénonien, système oxfordien et système bathonien.

Certainement, la couche de gravier prouve qu'il y a eu quelque changement dans les courants, peut-être une légère élévation du sol, mais ce n'est pas là un caractère suffisant pour faire une ligne de démarcation en dehors de toute

donnée paléontologique.

Les alternances de couches marines et de couches d'eau douce si nombreuses dans le bassin de Paris au niveau des sables de Beauchamp et du gypse indiquent des changements bien autrement importants, puisque le bassin est tantôt golfe marin, tantôt lac d'eau douce. Cependant ira-t-on créer un nom en *ien* pour toutes ces couches alternantes ?

Les noms univoques sont utiles, mais si on en abusait, ils amèneraient promptement le trouble dans la science. Je repousse donc le terme de heersien, parce qu'il indique forcément qu'il y a entre les couches de Heers et le landénien une différence paléontologique qui n'existe pas.

Tout récemment, (1) MM. Rutot et Vincent ont découvert dans le heersien plusieurs fossiles qu'ils n'ont pas encore déterminés. En supposant que ces espèces, bien rares, du reste, fussent spéciales au système heersien, ce serait un fait analogue à ce qui se passe dans toute succession de couches qu'elles soient séparées ou non par un phénomène d'exhaussement du rivage. Dès que des dépôts se sont produits pendant une certaine durée, la faune se modifie et tous les fossiles des couches inférieures ne se retrouvent plus dans les couches supérieures.

Séance du 13 Mars 1882.

M. Boussemaer lit la note suivante :

Note sur les dépôts dits **aachéniens** *dans quelques poches du Calcaire de Tournay.*

par **L. Carton** *et* **A. Boussemaer.**

Dans une promenade aux environs de Tournay, nous avons observé *aux Chaufours*, près la route de Bruxelles, une

(1) Ann. Soc. Malac. de Belgique, t. X. p. 189. 3 sept, 1881.

poche, formée aux dépens du calcaire carbonifère, qui nous a paru présenter quelque intérêt par la diversité des terrains qui s'y étaient formés.

Malheureusement, ces dépôts étant très meubles, il nous a été impossible de prendre la coupe dans toute son étendue ; mais comme l'observation a été faite au centre de la poche, il est probable que nous avons relevé toute la série des couches qui la remplissaient et qui est figurée dans le croquis ci-contre.

On trouve de haut en bas :

a Limon sableux 0m50

b Argile blanc-verdâtre tachetée de gris et de rouge 8 20

c Galets de quartz blanc très arrondis, et de phtanite verdâtre à la surface, contenus dans une argile grise et verte 0 15

On trouve dans cette argile des lentilles d'un sable grossier vert foncé.

Ces deux couches appartiennent probablement au terrain tertiaire.

d Sables grossiers stratifiés ; vert foncé, brun pâle, blancs, jaunes et renfermant des veinules de lignites 0 40

Il est à noter que ce sable, assez gros en haut augmente graduellement de volume et devient de la grosseur d'une tête d'épingle à la base.

e Galets de quartz blanc et de phtanite dans un sable, grosse tête d'épingle 0 75

Les premiers sont toujours plus petits et moins anguleux que les galets de phtanite

Il en est de même dans les autres couches qui contiennent des galets.

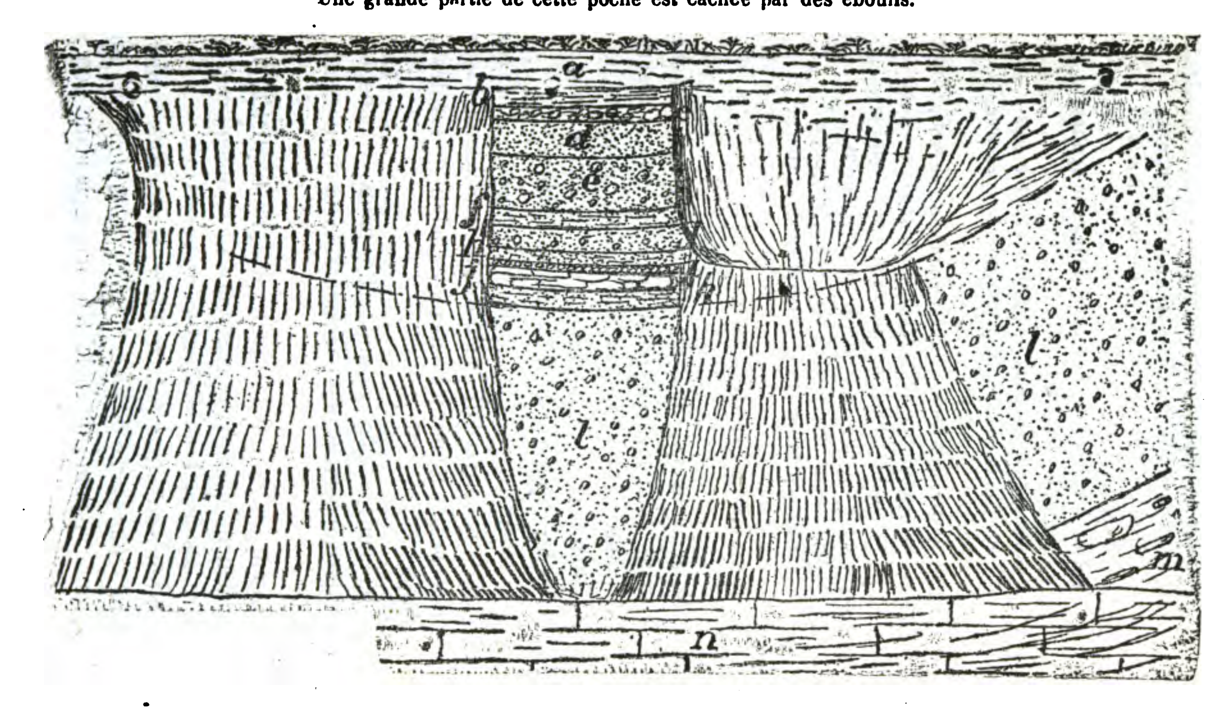
f Sable argileux brun pâle, avec nombreuses veinules de lignites 0 15

g Sable tête d'épingle blanc avec lignites disséminés et galets de phtanite assez rares 0 20

h Sable argileux, brun pâle avec nombreuses veinules de lignites (semblable à f) 0 10

Poche dans le calcaire carbonifère à Tournay.

Une grande partie de cette poche est cachée par des éboulis.



i Galets de phtanite et de calcaire 0 05

j Argile feuilletée brun pâle avec nombreux lignites disséminés et contenant des galets de quartz et de phtanite. 0 10

k Sable argileux brun pâle avec veinules de lignites (identique à f et à h). 0 15

l Galets de quartz blanc, de phtanite et sable grossier contenus dans une pâte argileuse grise avec lignites disséminés et en veinules . . . . . 1 m env.

Cette dernière couche qui est, comme on le voit, de beaucoup la plus épaisse est loin d'être entièrement homogène. Il existe des endroits où la pâte argileuse manque complètement.

m Argile noire avec fossiles du calcaire carbonifère représentant la phase d'altération de la couche suivante.

n Calcaire de Tournay.

Nous avons vu, dans d'autres carrières, des poches renfermant les mêmes éléments que celle dont la description a été donnée ; et en particulier la couche de galets de quartz de phtanite et sable grossier *l* a été observée dans presque toutes les carrières des environs de Tournay.

A 200 mètres de la carrière en question, la couche *b* d'argile blanc-verdâtre a été trouvée sus-jacente à une craie marneuse dont nous n'avons pu recueillir de fossiles faute de temps.

Dans une carrière voisine, cette même couche *b* prenait un développement plus considérable et de 0 m 20 passait à 2 m.

Au même endroit la couche d'argile feuilletée *j* devenait également plus épaisse et renfermait des quantités très considérables de débris végétaux bien conservés.

Enfin, près de la gare de Vaulx, nous avons remarqué au fond d'une poche de plus de 20m de profondeur une assez grande quantité de sable tête d'épingle blanc non stratifié

identique à celui qui est indiqué en place dans la coupe des Chaufours.

Séance du 15 Mars.

M. **Charles Barrois** présente à la Société une analyse des *Recherches de M. Johannes Kühn sur les* **Ophites** *des Pyrénées* (1).

Un nouveau travail sur des roches françaises a été écrit cette année dans le laboratoire de M. le professeur Zirkel à Leipzig. Ce mémoire dû à M. Johannes Kühn est consacré à l'étude des Ophites des Pyrénées. Moins heureux que M. C. W. Cross l'année dernière, M. J. Kühn n'a pas débuté ici sur un terrain vierge, et il restait peu à glaner après le mémoire de M. Michel-Lévy (2) sur ce même sujet.

Il est regrettable que l'auteur n'ait pu se rendre sur le terrain, pour fixer l'âge géologique des éruptions ophitiques : ses conclusions sur les relations des ophites avec les diabases anciennes (3) auraient pu gagner par là, beaucoup de poids.

---

(1) Untersuchungen über Pyrenaeische Ophite. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der phil. Doctorw. a. d. Universität Leipzig, von Johannes Kühn, (Berlin 1881).

(2) Michel-Lévy ; Note sur quelques ophites des Pyrénées. Bull. soc. géol. de France, 3e sér. t. VI, 1877, p. 159.

(3) Les travaux stratigraphiques les plus récents paraissent tous d'accord pour ranger les Ophites parmi les roches éruptives massives de la série ancienne. M. Carez rapporte au Trias l'epoque de leur apparition (Etude des terrains crétacés et tertiaires du nord de l'Espagne, Paris 1881. p. 295), M. Dieulafait croit qu'elle n'est pas postérieure au Permien (Comptes-rendus, Académie, 6 Mars 1882).

Qu'il me soit permis de rappeler ici en passant, que les relations entre les ophites et les diabases n'avaient pas échappé aux géologues français. Dès 1877, nous comparions avec M. Michel-Lévy, aux ophites des Pyrénées, (Bull. soc. géol. de France, 3e sér. t. VI, p. 178) des roches basiques de Bretagne, que nous rapportions dans notre analyse du mémoire de M. C. W. Cross, à sa série des diabases. (Ann. soc, géol. du Nord, t. VIII, p. 117.)

Les échantillons sur lesquels ont porté ses recherches lui ont été fournis par M. le comte de Limur, par M. Genreau, Ingénieur des mines, ainsi que par M. Zirkel, qui les avait rapporté d'un voyage resté célèbre [1].

La description des éléments constituants des ophites forme le premier chapitre. Ces éléments sont : augite, augite diallagique, diallage, ouralite, viridite, feldspath, épidote, fer titané, puis comme minéraux accessoires, fer magnétique, pyrite, oligiste, apatite, hornblende, quarz, calcite, mica magnésien.

Le pyroxène est particulièrement abondant et caractéristique ; il est de couleur blanche, jaune, ou brunâtre ; dichroïque, rouge brun suivant α, jaune suivant β, rouge clair suivant γ. Il est souvent maclé suivant l'orthopinakoïde et empâte tous les autres éléments comme l'avait reconnu M. Michel-Lévy. Il présente une décomposition fibreuse particulière, très fréquente, qui lui donne l'aspect du diallage.

Le diallage vrai est caractérisé par son clivage, ses extinctions, ses inclusions alignées de fer oxydulé ou oligiste. Il passe en se décomposant au pyroxène diallagisant précédent.

L'ouralite produite par pseudomorphose (ou plutôt paramorphose) des minéraux précédents, est très abondante. Son origine n'est nullement douteuse ; on peut observer des cristaux à contours pyroxéniques présentant les clivages à 124° de l'amphibole, ainsi que des cristaux d'amphibole présentant un noyau de pyroxène.

La viridite, produit ordinaire de décomposition et d'hydratation des silicates magnésiens, naît ici aux dépens du pyroxène. Elle est plus ou moins abondante, verte, dichroïque, fibreuse, houppée, formant parfois des sphérolites à croix

(1) F. Zirkel : Beitraege zur geologischen Kenntniss der Pyrenaen. Zeits. d. deuts. geol. Ges. Bd. XIX, 1867, p. 68.

noire. C'est peut-être un assemblage de chlorite et de serpentine.

Les feldspaths tricliniques entrent seuls dans la composition de la roche, à l'exclusion des feldspaths monocliniques; ils sont en petits cristaux maclés, allongés suivant pg^1. Les valeurs des extinctions des sections symétriques dans la lumière polarisée, font rapporter ces cristaux au labrador et à l'oligoclase. Ces deux espèces se trouveraient à la fois dans les mêmes roches.

L'épidote, plus ou moins dichroïque, se forme directement aux dépens de l'augite. Le fer titané est reconnaissable par ses enduits de leucoxène (acide titanique pur, ou titanomorphite, pour l'auteur). Le fer magnétique paraît avoir une origine secondaire ; il en serait de même du quarz, qui n'abonderait que dans les échantillons les plus décomposés, les plus riches en viridite ; il proviendrait de la décomposition des pyroxènes. La calcite est un résultat important de la décomposition des feldspaths.

En outre des minéraux indiqués, M. J. Kühn croit à la présence dans certaines ophites, de hornblende de première consolidation. On l'y trouve parfois seule, isolée, ou curieusement assemblée au pyroxène ; elle n'en dérive pas dans ce cas, car les cristaux sont bien limités, et nullement altérés, il y a une limite nettement tranchée entre les noyaux de pyroxène et les plages amphiboliques voisines. Il y aurait eu ici formation directe de hornblende, sur un noyau primitif d'augite.

La composition minéralogique des ophites en fait donc des roches à *plagioclase-augite, sans quarz et sans olivine.* Elles sont caractérisées spécialement par leur structure cristalline, et par l'apparence diallagique de leur pyroxène, associé du reste à du diallage véritable, ainsi qu'à du pyroxène passant à l'ouralite. Le fer titané domine sur le fer magnétique ;

la hornblende et le mica magnésien sont des éléments anciens, répandus en proportions très variables. Les différents stades de décomposition de ces roches ont en outre donné naissance à divers minéraux secondaires.

Le second chapitre du mémoire est un essai de classification des ophites : on ne peut songer actuellement à les classer d'après leur âge ou leur disposition géographique, une même localité fournissant parfois les types les plus extrêmes. La classification minéralogique est meilleure, quoique peu tranchée, et très faible aussi. On peut d'abord distinguer les groupes avec ou sans amphibole ancienne, et parmi ces derniers, ceux où l'augite se décompose en diallage, en ouralite, ou en viridite.

A. Ophites à hornblende primaire : Ces ophites connues à Bélair au S. O. de Pau et à Herrière à 6 kil. d'Oloron (Basses Pyrénées), sont caractérisées par leurs remarquables cristaux de hornblende de première consolidation. Ces cristaux de couleur jaune-brunâtre, assez abondants, sont souvent en relation avec l'augite ; cette relation est si intime, que l'un des clivages *m* de ces cristaux, correspond parfois à l'un des clivages du cristal d'augite voisin. La limite entre ces cristaux est cependant alors même si nette, qu'on ne peut les considérer comme dérivant l'un de l'autre. Le fer titané est parfois en paillettes disposées parallèlement suivant une des faces du prisme de hornblende, et feuilletées suivant l'autre face de ce prisme.

L'augite est généralement ici fraîche, dichroïque, de consolidation postérieure aux feldspaths. Ceux-ci sont toujours très décomposés, méconnaissables. La viridite est l'élément secondaire le plus abondant, elle se forme aux dépens de l'augite et de la hornblende, apparaissant dans les fissures de l'augite. L'épidote est rare, ainsi que le quarz secondaire, en petits grains.

B. Une seconde variété d'ophites à hornblende primaire est celle qu'on trouve dans le gave de Pau, près Lourdes. Elles ne se distinguent des précédentes que par le mode d'altération de l'augite, qui devient parfois diallagique, ou se transforme aussi en ouralite. Elles sont assez riches en biotite, où l'on remarque en inclusions, de petits grains brillants de titanite.

C. Ophites à augite diallagique : (1) Ce sont de beaucoup les plus répandues dans les Pyrénées, où on les trouve plus ou moins décomposées. Les feldspaths tricliniques sont frais, à contours cristallins nets, les macles présentent les extinctions de l'oligoclase, et du labrador, ces dernières dominent. L'augite a des contours cristallins ou des formes irrégulières, blanc-jaune, non dichroïque et présente sur les bords une décomposition spéciale, fibreuse, qui lui donne un aspect diallagique ; il y a en même temps formation de fer magnétique, oligiste et limonite. L'augite donne enfin naissance à de la viridite et à de l'ouralite en petits grains. Ces ophites contiennent enfin du diallage vrai, et les autres minéraux accessoires déjà signalés.

D. Ophites à augite ouralitique : (2) Elles sont reconnaissables macroscopiquement, à leur couleur vert plus clair, et à leurs beaux cristaux d'amphibole secondaire.

Les feldspaths tricliniques sont plus ou moins décomposés, le labrador domine. Le pyroxène frais est très rare ; on

---

(1) Localités principales des ophites à augite diallagique; Bassebourne près Esplette, Biarritz, Anglet et environs de Bayonne, Bascassan, Sorhoueta, St-Jean-Pied-de-Port, Ispoure, St-Michel, Urt, St-Etienne de Baigorry, St-Pendelou, Saugnac, St-Pé de Bigorre, Les échelles de Pilate.

(2) Localités principales : Bédous, Arette, Aste-Béon, Ferrières, Cavesse, Auterive, Pougneu, environs de Sauveterre, Mont Césy, St-Pée de Léran, Ravin des portes de fer, Val d'Enter, Portet, St-Lary, Aulus, Lourdes, Pouzac.

trouve souvent des cristaux de pyroxène réduits à un noyau central, entouré d'une auréole d'amphibole secondaire, dichroïque, à fibres parallèles, ainsi que des cristaux d'amphibole ayant la forme extérieure du pyroxène. L'un des clivages *mm* du pyroxène se conserve souvent dans l'amphibole secondaire. Il est des ophites de ce groupe qui ne contiennent pas d'augite diallagique, mais seulement de l'augite ouralitique et de la viridite. Epidote très abondante, en grains isolés et en amas. Rare actinote de décomposition et minéraux accessoires ordinaires.

L'ophite du ravin des Portes de fer qui présente d'après M. Kühn, une base hyaline, jaune, amorphe, entre ses cristaux, me paraît plutôt devoir se rapporter au groupe des diabas-porphyrit.

E. Ophites à viridite: [1] Reconnaissables à l'œil, à leur couleur vert foncé, elles ne présentent pas ainsi d'élément déterminable. Les feldspaths sont presque entièrement remplacés par la calcite, l'augite par la viridite. L'épidote est moins abondante que dans le groupe précédent.

Une ophite décomposée d'Arudy (Val d'Ossau), comme celle de la butte d'Ogen, et quelques autres sont amygdaloïdes, et ont leurs cavités remplies de calcite, zéolithes et autres minéraux. Celle d'Arudy est particulièrement intéressante, on reconnaît l'analcime, en ikositetraèdes, parmi les minéraux des cavités : il y est décomposé, plus ou moins transformé, montrant parfois de petits cristaux bien caractérisés d'albite, maclés suivant g^1 : il y a ici pseudomorphose d'analcime en albite.

Position systématique des ophites : Les ophites ont été

(1) Localités principales ; Mont Gavalda, Urt, Esplette, Guiche, Bétharram, Ogen, Capbis, Peune, Col de Lurdé, Pont de Navarreux, St-Etienne de Baigorry, Bascassan, Oronos. Sare, Arudy, Ste-Marie de Peyrehorade, Mimbaste, St-Pé de Bigorre et St-Béat.

longtemps rapportées aux *diorites* à cause de leur richesse en amphibole ; on sait aujourd'hui qu'elle y est de formation secondaire.

C'est en réalité des *augit-andésites*, voisines des *propylites*, qu'il faudra rapprocher les ophites, si leur place dans la série tertiaire est définitivement reconnue. Elles différeraient toutefois beaucoup des types d'*augit-andésites* de Santorin.

On ne peut cependant considérer comme établi que toutes les ophites pyrénéennes soient tertiaires : les travaux au contraire, de divers géologues, ont montré qu'il y en avait d'évidemment plus anciennes. Si en se basant sur cette donnée, on vient à comparer les ophites aux roches de la série ancienne, on trouve vite dans les *diabases* un terme de comparaison bien plus exact que dans les *augit-andésites*.

Les minéraux constituants des ophites sont en effet ceux des diabases. Notons de plus, que tandis qu'on n'a pas encore observé chez les *augit-andésites*, d'ouralitisation du pyroxène, ni de formation secondaire d'épidote ou de calcite ; ces apparences au contraire sont ordinaires et très répandues dans le groupe des diabases anciennes.

	SAUVETERRE	VAL D'ENFER
SiO^2	49.69	49.15
Al^2O^3	14.05	15.71
Fe^2O^3	1.58	10.10
FeO	7.01	
CaO	12.01	10 94
MgO	7.30	7.21
K^2O	0.54	1.90
Na^2O	4.85	4.43
H^2O	3.18	0.48
TiO^2	1.45	—
P^2O^5	traces	—
	101.66	99.91

L'analyse chimique ci-dessus due à M. Paul Mann, d'ophites pyrénéennes, montre de nouvelles analogies de composition entre les ophites et les diabases.

La comparaison de ces analyses, avec les analyses publiées des diabases et des augit-andésites, vient confirmer le rapprochement basé sur l'étude minéralogique, des ophites et des diabases Ainsi, les ophites nous ont donné 49 % de SiO^2 comme les diabases du Harz, de Madère, tandis que les augit-andésites de Santorin, Hongrie, Amérique, en fournissent plus de 65 % ; elles contiennent par contre beaucoup moins de CaO et de MgO, que les ophites et les diabases.

M. **Gosselet** lit une

Analyse d'une note de M. **Purves** *sur le terrain* **houiller inférieur.**

Le dernier bulletin de l'Académie de Bruxelles (T. 50 p. 514) contient une note fort intéressante de M. Purves sur l'étage houiller inférieur de la Belgique.

Après quelques mots d'historique, l'auteur établit qu'il existe dans toute la Belgique, vers la base du terrain houiller un banc de grès grossier qu'il désigne sous le nom de grès d'Andenne Il suit cette couche depuis les environs de Charleroy jusqu'à ceux de Liège sur les deux bords du bassin houiller.

M. Briart, rapporteur de l'Académie, fait remarquer que l'étude des houillères permettrait de suivre ce grès dans les environs de Mons. Il serait intéressant de voir s'il se continue en France.

Le grès d'Andenne contient des débris de *Calamites*, de *Lepidodendron* et de *Sigillaria* ; il y a en outre des *Lingula mytiloïdes* dans des lits schisteux intercalés dans les grès.

Le grès d'Andenne n'est pas tout à fait la base du terrain

houiller. Il est séparé du calcaire carbonifère par une série de couches où M. Purves distingue deux divisions.

Division supérieure. — Schistes et psammites avec houille maigre. Il y a reconnu les subdivisions suivantes qui ne sont peut-être pas très constantes :

e	Schistes grisfoncé contenant prés de Xhendelesse: *Posidonomya membranacea, Goniatites diadema, G. atratus, Aviculo-pecten papyraceus* Épaisseur	30 à 150^{m}
d	Psammites avec *ripple marks*, et tiges de *Calamites.* Épaisseur	5 à 10
c	Schistes et psammites gris-foncé et noirs avec couche de houille maigre et *Calamites.* Épaisseur	50 à 150
b	Psammites avec *Calamites.* Épaisseur	3 à 8
a	Schistes gris-verdâtre avec bancs de calcaire à *Productus carbonarius, Chonetes Laguessana* et crinoïdes.	

Division inférieure. — Schistes argilo-siliceux avec *Posidonomya* et *Goniatites.* Ces schistes sont parfois transformés en phtanites ou ont été imprégnés de pyrite au point d'avoir pu servir à la fabrication de l'alun. (Schistes à lunifères).

M. Purves rappelle les fossiles déjà signalés dans les schistes alunifères de Choquier et il ajoute que les phtanites du camp de Casteau près de Mons contiennent la *Posidonomya Becheri* et des débris de *Phillipsia.* Je doute beaucoup que le fossile si abondant au Camp de Casteau soit la *Posidonomya Becheri.*

M. Purves termine en recherchant quels sont les équivalents de ce terrain houiller inférieur à l'étranger. Il les voit dans la série que l'on trouve dans le Yorkshire à la partie inférieure du terrain houiller, série qui est à partir du calcaire carbonifère.

Schistes de Yoredale.
Millestone grit.
Schistes et psammites désignés sous le nom de *Gannister beds*.

Le travail de M. Purves comble une des rares lacunes que présentait encore l'étude stratigraphique de la Belgique.

Séance du 3 Mai 1882.

M. **Gosselet** présente la note suivante :

Note sur le **Terrain Ardoisier** *de* **Rimogne**,

par M. **Lahoussaye**,

Ingénieur-Civil des Mines à Rimogne.

Pl. III et IV.

Le Bassin ardoisier de Rimogne fait partie de l'étage inférieur du Silurien ardennais. On y a toujours considéré les diverses couches de schistes exploitées comme des amas irréguliers atteignant d'un côté une puissance considérable et allant de l'autre en s'amincissant jusqu'à se terminer par une arête de biseau légèrement inclinée sur la ligne de plus grande pente. Ce biseau se présente à l'Est pour certaines veines situées sur la rive droite d'un petit cours d'eau, appelé la Rimogneuse, et à l'ouest pour d'autres, exploitées sur la rive gauche. MM. Sauvage et Buvignier dans leur géologie des Ardennes ont relaté ce fait, et, sans l'approfondir, ont cherché à l'expliquer par la présence d'une faille sur la trace de laquelle coulait la Rimogneuse, dont le lit fort encaissé pouvait donner beaucoup de vraisemblance à cette interprétation.

Il en est tout autrement à Fumay à l'étage moyen. Là les couches de schiste offrent, soit à la surface, soit dans les exploitations souterraines, des exemples de plissements

gigantesques qui ont permis de rattacher toutes les ardoisières du bassin à trois veines principales.

A Rimogne, la même loi de continuité des couches doit exister aussi. Tous les travaux de recherche et d'exploitation qu'on a exécutés depuis une dizaine d'années dans l'ardoisière de Pierka, ont servi à établir des points de repère et ont fourni des éléments importants qui confirment cette nouvelle hypothèse.

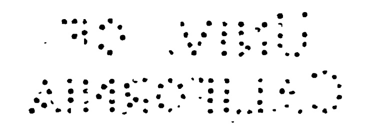
L'ardoisière de Pierka est située dans le fond de la vallée de la Rimogneuse entre les villages de Rimogne et du Châtelet.

D'après la coupe du terrain traversé par le puits d'extraction (Pl. IV, fig. 1.), on voit qu'on y exploite deux veines de schistes puissantes et superposées. Un massif de 60^{m} de quartzites mélangés les séparent.

Ces veines offrent une succession régulière de couches de schiste de nature et de couleur différentes mais distribuées régulièrement et symétriquement à partir du toit et du mur (fig. 2.). La partie centrale est de couleur bleue sans traces de cristaux d'oxydule de fer qui n'apparaissent qu'au voisinage du schiste gris-verdâtre, où ils sont très nombreux, mais à mesure qu'on se rapproche des quartzites, les cristaux diminuent et disparaissent complètement dans une petite couche de 0^{m}30 au toit et au mur.

Au-dessus et au-dessous de la 1re veine se rencontrent deux petites couches de schiste gris-verdâtre de texture très fine renfermant des filons quartzeux et pyriteux. Ces couches sont séparées de la 1re veine par des bancs de quartzites extrêmement durs, de 10^{m} d'épaisseur.

A 9 mètres au-dessus de la seconde veine on retrouve encore une petite couche de 2^{m} environ de schiste de même nature et séparé de la puissante veine par des quartzites très durs.



Ceci posé, examinons l'allure de ces différentes veines.

Le toit de la première a une inclinaison d'environ 35° et sa direction forme à l'ouest de l'aiguille aimantée un angle de 60°.

Le mur au contraire avec une même inclinaison a une direction oblique sur la première et qui ne donne avec le méridien magnétique qu'un angle de 40°. Le toit et le mur se rejoignent ainsi à l'est pour former l'arête du biseau. (Pl. IV, fig. 3 et 4).

Plusieurs galeries et quelques travaux d'exploitation exécutés dans les 2 petites veines, ont permis d'établir exactement que, tout en conservant sensiblement leur épaisseur de 3m50, elles suivent respectivement les allures du toit et du mur de la 1re veine.

Quant au toit de la seconde veine les relevés donnent 70° pour la valeur de l'angle ouest de sa direction avec l'aiguille aimantée.

Ces principaux faits ressortent clairement, soit sur la section transversale du terrain par un plan perpendiculaire au toit de la 1re veine (fig. 3) ou mieux encore sur la coupe horizontale (fig. 4) dans lesquelles les traits pleins et les hâchûres indiquent les parties exploitées ou reconnues, et les pointillés les parties supposées.

De là, il est facile de conclure que la 1re veine vient de l'ouest, opère son plissement dans la partie exploitée, retourne vers l'ouest, où existe probablement un second plissement encore inexploré, et revient vers l'est où elle constitue ce qu'on a l'habitude à Pierka d'appeler la seconde veine.

La petite veine grenue suit les mouvements de la couche puissante et lui sert en quelque sorte d'enveloppe.

Cette disposition se retrouve dans une galerie de recherche creusée dans le bois de la Bergerie (Voir le plan planche III.) à 200m du puits de Pierka. Là encore on a recoupé d'abord une veine de schiste grenu fin de 3m50 d'épaisseur et à 10m

plus loin on est retombé sur la couche principale, prolongement vers l'ouest de la 1re veine. Du reste, des débris d'ardoises fort anciens existent dans ce bois et proviennent sans aucun doute d'une exploitation à ciel ouvert de cette partie de veine, qui est indiquée par une tranchée profonde ayant la même direction.

Examinons maintenant les divers accidents de veine qui conforment cette hypothèse des plissements.

Dans la 1re couche on rencontre à 0m30 du toit et du mur un filon quartzeux presque noir qui suit exactement les mouvements de l'enveloppe de la veine. En arrivant près de l'arête du biseau à l'est ces filons semblent s'infléchir (fig. 5) l'un vers l'autre mais la nature brouillée et quartzeuse du terrain ne permet pas de la suivre complètement. Ce filon appelé *roye noire* par les ouvriers se retrouve dans toutes les parties de l'Exploitation et a toujours précédé de 0m30 le caillou, laissant dans l'intervalle un banc de schiste presque noir à texture fine et sans cristaux d'oxydule de fer. Au toit de la seconde veine, il reparaît mais dans les parties reconnues, il est considérablement affaibli.

Dans la première veine le *Longrain* ou plan vertical suivant lequel on obtient des cassures régulières de la masse schisteuse, fait avec la ligne de plus grande pente, un angle de quelques degrés à l'est, tandis que dans la seconde veine c'est vers l'ouest. L'hypothèse du retournement expliquerait fort bien cette divergence.

En continuant l'exploitation de la 1re veine vers l'ouest on constate une puissance de plus de 25 mètres, mais on arrive alors sur des parties stériles, brouillées et remplies de filons quartzeux inclinés de l'ouest à l'est (fig. 5). Le schiste bleu de la partie médiane disparaît et on n'a plus que du schiste gris-verdâtre avec plus ou moins de cristaux d'oxydule de fer. Si on traverse ces filons pour regagner le mur on

retombe sur des bancs d'allure plus régulière et sans cailloux et la roye noire reparaît. Ce brouillage qui règne dans toute la partie ouest de l'exploitation actuelle ne peut être occasionné que par le voisinage de l'intérieur du crochon où la masse a été disloquée et injectée de quartz.

Il est à remarquer qu'au milieu de tous ces accidents, et dans toutes ces couches, le plan de fissilité reste constamment parallèle à lui-même, ce qui confirme l'analogie de formation de tout le système, et c'est ce qui a été démontré aussi pour les plissements du terrain de Fumay.

Dans la masse centrale de la seconde veine le schiste bleu est traversé accidentellement par des petites couches de schiste vert d'une inclinaison plus faible que celle du plan de fissilité, il en résulte sur les ardoises des bandes vertes transversales par rapport au longrain. Les ardoises ont aussi un aspect moiré. Ces caractères se rencontrent dans une veine exploitée sous Rimogne à la fosse St-Quentin à 1 kilomètre de Pierka, et il y a tout à supposer que c'est la même couche que la seconde veine. A St-Quentin le biseau se forme à l'est, et on doit être là en présence d'un troisième crochon de la même couche. Le même accident peut encore se reproduire à l'ouest et la couche que nous étudions revenir vers l'est et former les veines ou de Truffy ou de la Grande-Fosse, dont les biseaux sont à l'est.

Dans le voisinage de Pierka, à la Cache, existent les vestiges d'une exploitation assez récente sur l'affleurement d'une veine puissante de même nature que celles relatées plus haut. (Voir le plan général). La direction de cette veine fait à l'ouest du méridien magnétique un angle d'environ 40°. Elle doit nécessairement rencontrer le prolongement de la 1re veine de Pierka où le même angle atteint 60°.

Plus à l'est cette couche a été recoupée par la tranchée du chemin de Pierka au Châtelet sur la même direction.

Enfin à la limite sud du bassin de Rimogne près du Moulin du Châtelet on rencontre une dernière veine puissante recoupée par le chemin et dans laquelle on a fait des travaux de recherche infructueux il y a une cinquantaine d'années. La direction de cette veine est de 70° à l'ouest du méridien magnétique, et il semblerait qu'elle doive recouper, sous le massif calcaire qui forme la rive droite de la vallée, la veine de la *Cache* relatée plus haut.

C'est en groupant toutes ces observations qu'on a pu dresser le plan d'ensemble des affleurements des couches de cette partie du bassin ardoisier de Rimogne. Cette étude qui ne renferme que les matériaux recueillis dans les travaux de la Société Truffy et Pierka serait complétée facilement si on avait fait les mêmes relevés dans les autres ardoisières. Malgré son peu d'importance elle devra attirer l'attention des géologues sur cette loi nouvelle de la constitution du terrain ardoisier de Rimogne, et si un jour de nouveaux documents venaient s'y ajouter, elle servirait de guide à peu près sûr pour les recherches de bancs exploitables et contribuerait par là à accroître l'importance de l'industrie ardoisière.

M. **Herlin** envoie un rapport sur l'état financier de la Société.

A la suite de ce rapport et conformément à ses conclusions la Société vote des remerciements à M. **Ladrière**, trésorier, dont le zèle et le dévouement contribuent pour beaucoup à la prospérité de l'Association.

M. **Quarré-Reybourbon** envoie un rapport sur l'état de la Bibliothèque. Sur sa proposition, la Société vote des remerciements à M. **Crespel**, bibliothécaire.

M. Ch. Barrois dépose une note de M. **Bargatzky** sur les Stromatopores.

M. Ch Maurice lit la note suivante :

Exposé des recherches de M. **W. Branco**
sur l'Embryogénie et les affinités
des **Céphalopodes** *fossiles*
(Deuxième Partie)
Pl. III.

par **M. Charles Maurice.**
Licencié ès-sciences naturelles.

Dans la première partie de ce travail nous avons surtout insisté sur ce qui a trait au groupe des *Ammonites*; nous allons à présent nous occuper plus spécialement des *Goniatites*, *Clyménies*, *Belemnitides*, *Spirulides* et *Nautilides*, puis donner quelques considérations générales sur la paroi transversale, le conduit siphonal et le siphon, enfin tenter une classification générale des Céphalopodes fossiles d'après les nouveaux principes que nous aurons établis. Ce sera là l'analyse de la seconde partie du travail de M. W. Branco sur ce sujet (1).

Goniatites. Nous avons vu que les Goniatites peuvent être divisées, d'après la forme de leur première suture en Goniatites *latisellati* et *asellati*.

I. Les *Goniatites latisellati* appartiennent en majeure partie aux *Carbonarii*, quelques-unes aux *Simplices* et *Œquales* de Beyrich. Presque toutes sont carbonifères, quelques-unes seulement dévoniennes ; ce sont donc les plus récentes. Tout ce que nous avons dit des *Ammonites latisellati* s'applique également aux *Goniatites* du même groupe. Le *Goniatites vesica* rappelle, mais de loin seulement, les *Augustisellati*,

(1) Beitrage zur Entwickelungsgeschichte der fossilen Cephalopoden. Theil II. Palœontographica. vol. 27. 1880-81. p. 13-81 avec 8 planches.

groupe auquel n'appartient, nous le savons, aucune Goniatite.

II. Les *Goniatites asellati*, dont nous n'avons parlé qu'incidemment à propos des Ammonites lesquelles n'ont pas de formes analogues, sont toutes siluriennes ou dévoniennes ; ce sont donc les plus anciennes. Elles forment les *Nautilini* et *Primordiales* de Beyrich.

La première suture peut être représentée, nous l'avons vu, par une ligne droite : parfois seulement on remarque une légère déclivité au centre de la moitié externe (Pl. I, fig. 2 *a* et Pl. III, fig. 1 *a*) ; d'autres sutures telles que celles du *G. retrorsus* sont, au contraire, intermédiaires entre les formes asellate et la latisellate.

La deuxième suture des Asellati est identique à celle des Latisellati ; nous nous occuperons donc des deux groupes à la fois. Elle présente : sur la moitié externe, un lobe médian, puis deux selles et deux lobes latéraux ; sur la moitié interne, également un lobe médian, deux selles latérales puis deux lobes latéraux qui vont se confondre avec ceux de la moitié externe. La deuxième suture peut avoir jusqu'à 8 lobes. Nous appellerons ce stade simplement ondulé, *stade goniatite typique* (nous savons que toutes les Goniatites et toutes les Ammonites sans exception passent par ce stade) ; nous pourrons dire aussi, qu'une Goniatite nous présente le *stade cératite* lorsqu'au lieu de rester simplement ondulés comme chez d'autres espèces, ses lobes se terminent finalement en pointe et, qu'elle atteint un *stade sub-ammonite* lorsque ses selles de même que ses lobes arrivent à être pointus.

Les éléments de suture qui sont terminés en pointe peuvent l'être de deux manières différentes. Parfois ils se rétrécissent graduellement c'est-à-dire qu'ils sont infundibuliformes (Pl. III, fig. 2 *a*) ; on rencontre ce cas aussi bien chez les Goniatites qui atteignent le stade sub-ammonite que chez

celles qui restent au stade cératite (*Simplices pars, Primordiales pars, Irregulares* Beyr.). D'autres fois ils sont lancéolés ou sagittés ; celà ne s'observe parmi les Goniatites que chez celles dont les lobes seuls sont pointus (*Simplices pars, Œquales* et *Carbonarii* Beyr.) et chez toutes les Ammonites qui passent par un stade cératite (Pl. III, fig. 2 *b*.)

Le lobe médian externe toujours indivis dans la jeunesse, alors que la ligne suturale est simplement ondulée, reste tel dans l'âge mûr chez toutes les Goniatites, quel que soit le développement ultérieur de la suture ; il n'acquiert deux pointes que chez les *Primordiales* où il est alors ordinairement associé au stade goniatite (ce qui est une exception à la règle générale) (Pl. III, fig. 1) et chez les *Carbonarii* Beyr. (*Genuifracti* Sandb.) où on le rencontre avec des lobes de forme cératite. Mais il faut noter que toutes les espèces à lobe indivis sont antérieures au carbonifère tandis que celles dont le lobe extérieur est terminé par deux pointes, bien qu'apparaissant dans le dévonien avec les *Primordiales*, prédominent dans le carbonifère.

Ce fait de même que la complication graduelle de la suture, tant dans le développement générique à travers les âges géologiques, que dans le développement individuel des Goniatites et des Ammonites, ne suffit cependant pas pour permettre d'établir des relations génétiques entre les Ammonitides. Certains faits viennent en effet à l'encontre des précédents : ainsi certaines séries d'Ammonites semblent subir avec le temps une sorte de dégénérescence, elles se simplifient au lieu de se compliquer ; nous avons vu également que la simplicité de la première suture chez les Ammonites n'est pas en corrélation constante avec la simplicité de lobation dans le développement ultérieur de la suture, de même que des Goniatites à suture compliquée ont un lobe médian externe simple tandis que d'autres à suture simple

ont un lobe externe à deux pointes.

L'étude de la loge initiale chez les Asellati permet de les diviser en deux parties : les *Asellati ammonitiformes* qui se rapprochent des Ammonites et les *Asellati spiruliformes* voisines des Spirules et Belemnites.

A. *Asellati ammonitiformes.* — Ici encore on peut séparer le *Goniatites retrorsus* qui est une forme de transition entre les Asellati et les Latisellati, des autres Asellati ammonitiformes que nous regarderons comme typiques. Toutes appartiennent d'ailleurs au Dévonien.

1° *Forme de transition.* — Le *Goniatites retrorsus* (*Simplices pars* Beyr.) (Pl. III. fig. 3) est bien une forme asellate par ses septa transversaux dont la face antérieure est concave et par ce fait que la plus grande largeur de sa loge initiale se trouve plutôt au niveau de l'ouverture buccale qu'à celui de l'ombilic comme chez les Latisellati (fig. 3 *a a*). Cependant il se rapproche de ces dernières par sa largeur, son ouverture, son contour arrondi sur la vue latérale et par sa première suture qui présente une selle extérieure légèrement aplatie, il est vrai, en son milieu. Deux de ses variétés surtout, les *var. typus* et *auris* nous présentent cette apparence.

2° *Formes typiques.* (Pl. I, fig. 1). — Ce qui les caractérise c'est la forme de quadrilatère à angles arrondis de leur loge initiale lorsqu'on regarde ses faces supérieure ou antérieure, l'absence de toute selle sur la première suture, la largeur de la première loge qui est la même au niveau de la bouche qu'à celui de l'ombilic, enfin c'est la concavité régulière de la face antérieure du premier septum qui partout ailleurs présente des sinuosités que nous voyons d'ailleurs reproduites à la surface par les irrégularités de la suture. Il faut également noter que la loge initiale des Asellati est sensiblement plus grande que celle des Goniatites latisellati et de

toutes les Ammonites bien qu'elle n'ait encore au maximum qu'un millimètre de haut.

Quant aux **Clymenia** (Pl III, fig. 4), rapportées par beaucoup d'auteurs aux Nautilides, Branco, qui se base surtout sur la forme de la loge initiale, les range, malgré leur première suture latisellate, parmi les Asellati. Il est d'accord sur ce point avec Sandberger, Guembel et Barrande. Chez elles le siphon est interne et l'on voit apparaître dès la deuxième suture un lobe médian externe qui toutefois disparaît ensuite. Le genre Clymenia a eu une très courte durée géologique puisqu'il s'est éteint à la fin de la période dévonienne. Les résultats donnés par Branco sur ce sujet ne sont qu'approximatifs et sont tirés en majeure partie des travaux des autres observateurs, l'auteur n'ayant jamais pu obtenir de bonnes préparations de Clyménies.

B. *Asellati spiruliformes.* — Il n'y a qu'un petit nombre de formes qui se rangent dans cette division. Je prends comme type le *Goniatites compressus* des couches de Wissenbach (Pl. I, fig. 12).

Il appartient nettement aux Asellati par sa suture, mais il s'écarte des autres Goniatites de ce groupe par la forme de sa loge initiale qui au lieu d'être enroulée en spirale est entièrement droite; arrondie partout ailleurs, elle a ici la forme d'un œuf posé sur la pointe, si bien que sa face latérale est identique à sa face antérieure. Cette forme spéciale de la loge initiale du *G. compressus* est en partie la conséquence de ce fait que le premier septum se forme de très bonne heure avant même que la coquille n'ait manifesté sa tendance à l'enroulement; le commencement de la coquille présente par suite une évolution prononcée, c'est à dire que son premier tour est éloigné de la loge initiale, tandis que toutes les autres Ammonitides nous montrent une involution complète,

c'est-à-dire que le premier tour de la coquille est en contact direct avec la loge initiale.

Nous avons vu dans la première partie de ce travail comment le *G. compressus* se rapproche des *Spirulides* et *Belemnitides*, par l'étranglement qui sépare sa loge initiale du reste de la coquille, par la forme des septa dont la face antérieure est concave, par le lien siphonal en cornet et dirigé en arrière pendant toute la vie, enfin par l'existence d'un siphon et la première suture presqu'identique. Toutefois, les Belemnites se distinguent par ce fait que leur alvéole est entourée d'une gaîne, les Spirules par cette circonstance qu'elles demeurent évolutes toute leur vie, par leur loge initiale plus courte et enfin par leur siphon interne. Cette dernière différence n'a qu'une valeur restreinte, nous le verrons. Il en est de même de la longueur de la loge d'habitation où on a voulu trouver une différence fondamentale entre les Spirules et les Goniatites. En effet la Spirule ne possède pas une coquille interne au même sens que les autres Dibranches; chez ceux-ci cette dernière est située dans une cavité close du manteau, tandis que chez la Spirule il n'existe que deux prolongements du manteau, deux languettes, fixées sur le bord libre de la coquille qui est en outre assujettie à la partie postérieure de l'animal précisément d'une manière analogue à celle que nous observons chez les Ammonites, les Goniatites et les Nautiles. Maintenant chez la Spirule l'animal entier ne trouve pas place à l'intérieur de la loge d'habitation; mais ce devait être précisément le cas du *G. compressus* et de quelques autres Goniatites chez lesquels la loge d'habitation n'occupe en longueur qu'un demi-tour de la coquille tandis que chez le *G. plebeius*, par exemple, elle comprenait un tour et demi de cette dernière. — Nous ne pouvons pas encore, de tout ce qui précède, conclure que le *G. compressus* est un ancêtre de la Spirule,

une *Prospirula* car nous ne connaissons pas les types qui les auraient reliés entre eux depuis l'époque dévonienne jusqu'à nos jours.

Mais si on ne peut pas suivre le *G. compressus* dans le temps, on remarque cependant qu'il n'était pas isolé à l'époque dévonienne. D'autres *Nautilini* Beyr. forment le passage entre lui et les Goniatites typiques. Tous les Nautilini sont, en effet, involutes à l'état normal, cependant quelques espèces et entre autres le *G. fecundus* Barr. peuvent nous présenter tous les termes de passage depuis l'involution la plus complète jusqu'à l'évolution parfaite. G. Sandberger prétend avoir constaté de même accidentellement des cas d'évolution chez les *G. bicanaliculatus* Sandb. et *subnautilinus* Schlth. sp. du groupe des *Nautilini* et chez *G. lamed var. latidorsatus* Sandb. et *var. calculiformes* Sandb. parmi les *Primordiales*. Ainsi le *G. compressus* n'était pas, comme on le voit, isolé à l'époque dévonienne sous ce rapport que l'évolution, constante chez lui, se présente sporadiquement chez d'autres types. C'est bien une Goniatite puisque ces autres types sont des Goniatites nettement caractérisés et il est assez voisin de la Spirule pour qu'on puisse le regarder comme son ancêtre si toutefois, je le répète, parmi les Céphalopodes fossiles que l'on range aujourd'hui parmi les tétrabranches on reconnaissait des dibranches qui puissent relier les Spirules aux Céphalopodes dévoniens.

Spirulides et Belemnitides. (Pl. I, fig. 11 et Pl. III, fig. 5). La loge initiale des *Belemnites*, *Belemnitella* et *Spirula* a la forme d'une sphère dont la partie supérieure aurait été enlevée par le premier septum dont la face antérieure est concave. Il ne semble pas y avoir de différences spécifiques ou génériques fondamentales. Il faut toutefois remarquer que la forme sphérique se poursuit beaucoup plus loin sur les loges aériennes de la Spirule (jusqu'à la huitième) que sur

celle de la Belemnite où elle disparaît à partir de la troisième loge inclusivement. Les Spirules nous offrent encore une particularité remarquable ; c'est la présence d'une bandelette située sur la face interne de la coquille et qui lui sert de soutien. (Pl. III. fig. 5 a, *l*). Dans un cas Branco a également remarqué une formation calcaire, sorte de membrane s'étendant entre les tours de la coquille. (fig. 5 *b*, *h*.) Les *Spirulirostra* d'après d'Orbigny, les *Belosepia* d'après Fr. Edwards, les *Diploconus* d'après Zittel, les *Beloptera*, *Belopterina* et *Belemnosis* d'après Fr. Edwards enfin les *Aulacoceras* d'après V. Dittmar et Huxley se comportent comme les Belemnites et Spirula. Les *Belemnoteuthis* étudiés par Oppel et les *Conoteuthis* par d'Orbigny n'ont encore pu être nettement caractérisés.

Nautilides. Le caractère essentiel des Nautilides d'après Barrande est de posséder une coquille conique à son origine. La première suture est une ligne droite qui présente peut être une légère selle médiane.

On peut distinguer chez les Nautilides deux types distincts de loge initiale. Dans la première division, cette dernière, comme chez les *Orthoceras* et *Cyrtoceras*, peut être représentée par une quille droite et renversée (Pl. I, fig. 13) ; sa pointe peut être émoussée, ce qui lui donne une forme en coupelle ou digittée. (Pl. III, fig. 6). Dans la deuxième nous avons comme chez le *Nautilus* un commencement d'enroulement en spirale (Pl. I, fig. 14).

On voit que cette loge initiale s'écarte de toutes celles que nous avons étudiées jusqu'ici ; les Goniatites asellates spiruliformes, les Spirulides et Belemnitides ne sont pas non plus spirulées, mais chez elles un étranglement sépare la loge initiale du reste de la coquille et le plus grand diamètre de leur loge initiale se trouve au niveau de la partie médiane au

lieu de se trouver comme chez les Nautilides au niveau de l'ouverture buccale.

Les Nautilides, à l'encontre des autres Céphalopodes, présentent des ornements sur la loge initiale; peut-être peut-on regarder comme tel ce que Barrande appelle la *Cicatrice* (Narbe). (Pl. I, fig. 14 et Pl. III, fig 6 *a*). C'est une concavité ronde ou elliptique, étroite, presque linéaire, quelquefois en forme de croix qui se trouve à l'extrême limite de la loge initiale, dans le plan médian et à l'endroit précis où le siphon vient se fixer à la paroi intérieure de la chambre. On a tenté diverses explications pour assigner un but à cette cicatrice.

Hyatt croit que ce que Branco appelle la loge initiale (calotte initiale de Barrande) n'était en réalité que la seconde loge, la première aurait été membraneuse, puis serait disparue tandis que l'animal entrait dans la pointe de la coquille par la cicatrice qu'il aurait fermée dans la suite. Mais, d'abord on ne connaît pas de septum (et le fond de la loge initiale eut alors été le premier septum) qui présente des ornements et soit calcaire. De plus comment supposer que le jeune animal déjà suffisamment développé pour sécréter la calotte initiale ait pu se déformer suffisamment pour passer par une ouverture aussi petite.

M. Barrande essaya de donner, dans le cours de ses remarquables travaux sur les Céphalopodes, une autre explication de la cicatrice. Il y voit un canal qui servait de passage à un ligament rattachant l'animal à un organe embryonnaire quelconque.

Cet organe ne pouvait être un sac vitellin ; en effet si nous nous reportons à l'embryogénie de la Sepia, puisqu'on ne connaît rien du Nautile, nous voyons au pôle étroit de l'œuf se former un disque au centre duquel se développe le manteau ; or le manteau se forme à la partie postérieure de l'animal tandis que le sac vitellin se trouve en avant de la

tête ; donc la coquille qui est sécrétée par le manteau s'en trouve séparée par le corps entier de l'animal et il ne peut être question de ligament passant à travers la coquille pour relier le sac vitellin au corps.

Ce ne pouvaient être non plus des branchies provisoires ; les branchies, en effet, se trouvent entre le manteau et le pied chez l'embryon, puis plus tard dans un sac clos du manteau, or comme la coquille est extérieure au manteau elle ne peut avoir aucun rapport avec les branchies.

Il ne peut être question davantage de vessie natatoire dont on ne connaît aucun exemple chez les Mollusques, ni d'un velum qui manque chez les Céphalopodes et qui chez les autres Mollusques se trouve d'ailleurs à l'extrémité antérieure du jeune animal.

Quoiqu'il en soit, Barrande établit nettement qu'il s'agit bien ici d'une véritable cicatrice ; nous remarquons en effet trois couches successives de calcaire à l'endroit de la cicatrice ; la plus interne est lisse et ne laisse pas soupçonner la cicatrice, c'est par elle que l'animal a dû fermer intérieurement l'ouverture ; les deux autres couches sont plus externes et ornementées, elles ont dû être déposées par l'animal extérieurement au moyen de ses tentacules. Notre jeune Nautile a donc dû ressembler à une *Fissurella* adulte ou bien, si l'on n'admet pas l'existence de la cicatrice, à une *Patella*.

L'existence de la cicatrice sur la calotte initiale et les ornements de la coquille amènent Barrande à affirmer qu'il n'existe aucun lien de parenté entre les Nautilides d'une part et les Goniatites et Ammonites d'autre part.

Bactrites La forme de la loge initiale suffit d'après Branco pour classer nettement le genre *Bactrites* parmi les Nautilides ; c'est d'ailleurs également l'avis de Barrande, Beyrich, Rœmer, Owen et Quenstedt qui le regardent comme un type

intermédiaire entre les Goniatites et les Orthocères. D'autres auteurs l'avaient rangé parmi les Goniatites.

Considérations générales.

Cloison transversale. — Si l'on fait une coupe passant par le plan médian d'un céphalopode, on voit la section de toutes les cloisons transversales. On remarque alors que chez toutes les *Ammonites* de même que chez les *Goniatites latisellati* et un certain nombre d'*asellati* les cloisons présentent une convexité antérieure : au contraire, chez les *Nautilini* parmi les *Goniatites*, chez les *Clyménies*, les *Spirulides* et *Belemnitides*, ainsi que chez les *Nautilides*, c'est la face postérieure de chaque cloison qui présente une convexité prononcée.

Conduit siphonal (Siphonaldüte Branco, Goulot de la cloison Barrande). — Le conduit siphonal ou tube siphonal, comme nous l'avons appelé dans la première partie de ce travail, est une inflexion à l'extérieur, une évagination de la cloison transversale. Il peut être dirigé soit en avant, soit en arrière de cette cloison et être plus ou moins long. Les selles et lobes sont bien aussi des inflexions analogues du septum, mais, abstraction faite de la forme, ils diffèrent essentiellement du conduit siphonal en ce qu'ils sont clos à leur extrémité tandis que celui-ci est ouvert. Seul le premier conduit est fermé dans la loge initiale des *Ammonites*, *Goniatites* et *Nautilus* ; la même disposition existe en outre pour tous les conduits dans le seul genre *Endoceras*.

Il faut remarquer que le conduit siphonal, lorsqu'il atteint une longueur considérable (*Spirula* et *Aturia* parmi les Nautilides), doit nécessairement, et c'est ce qui a lieu en effet, se trouver en arrière du dernier septum, il s'étale alors tout à son aise dans la dernière loge aérienne, tandis que lorsqu'il

se développe en avant du septum, il se trouve dans la loge d'habitation et constituerait dans le cas présent un long pieu pénétrant dans le corps de l'animal et le gênant dans ses mouvements.

Chez les *Goniatites*, les conduits siphonaux sont de longueur très variable, chez *Clymenia* ils sont très courts tandis que chez certaines espèces du groupe des *Nautilini*, ils forment de longs entonnoirs s'emboîtant l'un dans l'autre (Pl. III, fig. 7).

Le conduit siphonal entoure toujours entièrement le siphon et lui forme une gaîne complète chez les *Ammonites* et les *Goniatites*, tandis que chez d'autres Céphalopodes, lorsque le siphon possède une position marginale, le conduit, comme chez l'*Aulacoceras* ne revêt le siphon que du côté interne, celui-ci étant protégé extérieurement par la coquille même de l'animal.

Les conduits siphonaux sont toujours courts chez les *Belemnites* (chez *Belemnitella mucronata* ils semblent même ne pas exister) et ils sont dans le plus grand nombre des cas dirigés vers l'arrière. Chez la *Spirula* ils s'étendent au contraire d'un septum à l'autre et s'emboîtent l'un dans l'autre. Contrairement à ce qui se passe chez les autres Céphalopodes, où le conduit siphonal et le siphon suivent la courbure de la coquille, chez la Spirule les conduits des deux premières loges se rejoignent à angle droit. L'extrémité du conduit qui se trouve dans la loge initiale est fermée comme partout ailleurs, toutefois la calotte terminale, à partir de la ligne x (Pl. III, fig. 5), qui est mince et de couleur rouge ne semble pas faire partie du conduit siphonal épais et blanc ; elle serait bien le siphon lui-même dont elle contient d'ailleurs toujours des traces.

Pour faire bien saisir les dispositions relatives du septum, du conduit siphonal et du siphon, j'ai reproduit Pl. III, fig. 8,

le dessin que donne Branco d'une coupe faite dans un *Perisphinctes virgatus*. On y voit le conduit siphonal (gris sur la préparation) dirigé vers l'avant et l'on distingue nettement le siphon (brun rouge) qu'il protège. La fig. 9 représente une préparation où l'on voit le septum se replier d'abord en arrière pour former les deux pointes du lobe extérieur puis, entre les deux, revenir vers l'avant pour former le conduit siphonal.

Un fait plus intéressant encore est celui-ci : Chez les *Ammonites* le conduit siphonal est pendant 1 ou 2 tours dirigé vers la partie initiale de la coquille ; puis sa longueur diminue progressivement vers l'arrière tandis qu'il se prolonge en avant du septum. Cette dernière partie augmente au détriment de l'autre qui disparaît finalement (Pl. III, fig. 10). Ordinairement la partie supérieure des conduits exécute cette évolution avant la partie inférieure.

Pour bien saisir comment une pareille modification peut se produire il faut se figurer les divers états de la partie postérieure du manteau d'une Ammonite à des âges différents. La fig. 11 de la Pl. III nous les représente schématiquement. Les figures *a*, *b*, *c*, *d* nous montrent les divers aspects du manteau et de son prolongement le siphon qui sécréte, nous le verrons plus tard, la matière nacrée dont se compose le conduit siphonal ; les figures *1*. *2*, *3*, *4*. *5* en sont des coupes transversales. Dans les fig. *1* et *a* le manteau ainsi que le siphon font saillie vers l'arrière de l'animal et le conduit siphonal est entièrement situé en arrière du septum. Notons en passant que les *Goniatites* et *Nautilides* restent à ce stade toute leur vie ; les *Ammonites* traversent donc sous ce rapport un stade nettement goniatite. Alors il se forme à la partie supérieure du siphon une invagination du manteau à l'intérieur du corps de l'animal ; cette partie invaginée sécrétant elle aussi du nacre, la partie supérieure du conduit

siphonal nous présente déjà sur une coupe un prolongement en avant du septum (fig. 2 et *b*). Puis le pli du manteau s'approfondit si bien que dans les fig. *3* et *c* le conduit siphonal a totalement disparu en arrière du septum, dans sa partie supérieure. Sur les figures suivantes nous voyons le pli faire peu à peu le tour entier du siphon et le conduit siphonal se trouver uniquement à la partie antérieure du septum.

Siphon. — D'après Owen le siphon serait un diverticulum (ausstülpung) de la cavité du corps, il commencerait dans la cavité du cœur et sortirait de l'animal en traversant le manteau pour se terminer dans la loge initiale elle-même.

Quenstedt et Branco pensent au contraire que tout en s'ouvrant dans la cavité du corps, ce n'est qu'un prolongement du manteau. Quoiqu'il en soit, s'il existe une partie du siphon à l'intérieur du corps, cette partie ne sécréte aucune formation calcaire, tandis que la partie extérieure est revêtue d'un épiderme lequel sécréte à son point de sortie de l'animal une substance nacrée, le conduit siphonal puis sur tout son parcours une enveloppe mince, élastique, durcie par une incrustation calcaire, l'*enveloppe siphonale* (siphonalhülle). Il peut paraître étonnant que l'enveloppe siphonale existe autour du siphon même là où ce dernier est déjà entouré par le conduit siphonal et que le même tissu produise deux appareils aussi différents. La chose s'explique cependant en ce sens que la partie du siphon qui se trouve dans le voisinage des septa possède d'abord la faculté de sécréter le nacre du conduit siphonal, puis, une fois ce conduit formé, elle perd cette faculté mais elle a encore celle que possèdent également les autres parties du siphon c'est-à-dire qu'elle peut encore produire l'enveloppe siphonale.

Le siphon n'acquérait d'ailleurs la faculté de sécréter son enveloppe calcaire qu'une fois un certaine laps de temps écoulé après la production du conduit siphonal. Celà résulte

de ce fait que l'on ne rencontre jamais de trace du siphon dans la loge d'habitation. Et en effet tant que l'animal occupe la loge entière, la partie du siphon qui se trouve dans cette loge est à l'intérieur du corps de l'animal et nous avons admis tout à l'heure par analogie avec le Nautile qu'elle ne peut sécréter aucun revêtement calcaire; mais si l'animal vient à mourir alors qu'il était sur le point de former un septum, son corps n'occupe plus que la partie antérieure de la loge, il laisse entre lui et le dernier septum formé un espace vide que traverse une partie du siphon laquelle se trouve alors hors du corps de l'animal; eh bien ce siphon n'a jamais laissé de trace c'est donc qu'il ne possédait pas encore la propriété de sécréter son enveloppe, propriété qu'il ne devait acquérir qu'après formation du septum antérieur et du conduit siphonal.

L'enveloppe siphonale avait une épaisseur variable; très épaisse chez les Ammonites jurassiques et crétacées, elle devait être très mince chez les Ammonites triasiques où elle est bien rarement conservée On peut en dire autant de tous les Céphalopodes des temps anciens (Goniatites, Clyménies) en en exceptant toutefois les Nautilides.

Le siphon commence toujours dans la loge initiale; chez les Ammonitides, il apparaît à l'extrémité antérieure de la loge et il est protégé par le conduit siphonal qui l'entoure complètement et présente une forme sphérique; chez les Nautilides il commence à l'extrémité postérieure de la loge, s'applique contre la cicatrice et le conduit siphonal ne le recouvre pas à sa partie postérieure. C'est ce qui a fait dire à Barrande et à Hyatt que le siphon devait traverser la calotte initiale; nous avons déjà répondu à cette allégation. Chez la Spirule nous avons vu également que la petite sphère terminale était constituée par une autre matière que le conduit siphonal, peut-être même par l'enveloppe siphonale elle-même.

L'animal, à mesure qu'il grandit, allonge progressivement son siphon puisque ce dernier reste toujours fixé dans la loge initiale. Dans le genre *Endoceras* cependant le siphon était toujours de même longueur, l'animal l'entraînant avec lui dans son mouvement en avant et chaque conduit siphonal est dès lors clos à son extrémité postérieure.

Si nous examinons le siphon aux divers âges de l'animal, nous voyons qu'il était démesurément épais dans la jeunesse (1/3 de la hauteur de la loge), pour diminuer considérablement avec l'âge (1/30 de la hauteur totale de la loge). Il en résulte que si l'on admet l'opinion d'Owen par rapport à la prolongation du siphon à l'intérieur du corps, ce devait être à coup sûr dans la jeunesse le plus saillant de tous les organes.

Le siphon naît chez les Spirules et Clyménies sur la face interne de la loge initiale, position qu'il garde durant toute la vie de l'animal (Pl. III, fig. 5); chez les Ammonites, au contraire, il naît toujours sur la face externe de la loge initiale bien que dans les loges suivantes il puisse occuper diverses positions. Si nous suivons en effet le siphon dans le cours de son développement, nous remarquons que toujours il arrive dans l'âge mûr à se trouver du côté externe de la coquille; mais dans les premiers stades de la vie il peut occuper deux positions différentes.

1° Chez toutes les *Angustisellati* (*Œgoceratidæ*, *Lytoceratidæ* et *Arcestidæ* pars Neumayr) et chez un certain nombre de *Latisellati* (notamment dans le genre *Arcestes*), le siphon se trouve au début soit au centre des loges, soit près de leur face externe mais jamais complètement appliqué contre cette face.

2° Chez les autres *Ammonites latisellati* (dans la seule famille des *Tropitidæ* Neumayr.) le siphon est interne à son début. (Pl. III, fig. 10).

On voit donc que c'est pendant la période triasique qui seule possède des A. latisellati que cette évolution spéciale au siphon s'est accomplie. Chez les *Clyménies* le siphon est interne toute la vie et quant aux *Goniatites* nous ne possédons que des renseignements fort incomplets sur elles, leur siphon étant d'une ténuité extrême. Dans deux cas cependant on a pu remarquer que le siphon était situé dans la jeunesse du côté externe. Ce fait n'infirmerait pas toutefois les relations de parenté qui existent entre les Goniatites et les Ammonites puisque nous avons vu que parmi les A. latisellati le siphon peut également se trouver du côté externe.

Cette variation avec l'âge chez un même individu dans la position occupée par le siphon rend inutile la division que Barrande établissait parmi les Céphalopodes qu'il distinguait en *exogastriques* et *endogastriques*. La position variée du siphon chez les divers types prouvait selon lui la position différente des animaux dans la coquille ; le siphon devait être toujours ventral et par le fait nous voyons la Spirule actuelle dont le siphon est interne être endogastrique, tandis que le Nautile dont le siphon est externe se trouve occuper une position exogastrique. Mais alors comment expliquer qu'un siphon après avoir été interne devienne externe chez un même individu, sinon par un retournement bien improbable de l'animal dans sa coquille. Branco pense donc que le siphon est tantôt ventral et tantôt dorsal.

Remarquons enfin pour terminer que, chez les Ammonites et les Goniatites, le siphon s'étrangle aux points où il traverse un septum, il est donc renflé à l'intérieur de chaque chambre. Ce fait est encore bien plus sensible chez certaines Belemnites et Nautilides ; dans la *B. giganteus* entre autres il affecte dans chaque chambre une forme si nettement sphérique qu'il ressemble à un chapelet de perles. (Pl. III, fig. 12).

Quant au siphon chez les *Nautilides*, Branco n'a rien à ajouter aux observations de Barrande. L'éminent observateur a d'ailleurs reconnu des oscillations irrégulières dans la position occupée par le siphon; elles sont aussi indépendantes des âges géologiques que des espaces géographiques. Le genre *Nautilus* nous montre même ce phénomène curieux d'un siphon externe dans les périodes paléozoïques, interne dans les âges géologiques suivants et de nouveau externe dans la période actuelle.

Prosiphon. — C'est un organe que Munier Chalmas prétend exister dans la loge initiale des *Spirules* et des *Ammonites*. Ce serait selon lui le siphon pendant la période embryonnaire, il prendrait naissance en face du renflement siphonal sur lequel il se terminerait sans communication avec lui. Le prosiphon nous présenterait parfois un cas de dimorphisme prononcé et des subdivisions secondaires. Branco nie formellement l'existence du prosiphon qu'il n'a jamais vu, il n'a jamais pu saisir davantage sur le manteau aucune trace du prolongement de ce dernier qui aurait formé le prosiphon. Munier Chalmas n'a d'ailleurs publié aucun dessin de cet organe.

Classification des Céphalopodes fossiles. — Voici pour terminer la classification que l'auteur donne des Céphalopodes fossiles d'après la forme de la loge initiale et de la première suture. Ces caractères ont à son sens une plus grande valeur que ceux que l'on tire des animaux adultes puisqu'ils nous sont fournis par des animaux presqu'encore à l'état embryonnaire et peuvent donc mieux que les autres nous montrer les affinités réelles du groupe. On remarquera d'ailleurs que cette classification concorde, pour les grandes lignes du moins, avec les classifications basées sur d'autres caractères.

CÉPHALOPODA,

I. Loge initiale ouverte à la partie supérieure, avec une ouverture arrondie ou ovale, de forme conique, digittée ou cupuliforme ; il en résulte des aspects plus ou moins identiques des faces antérieure et latérale, le manque complet ou presque complet d'une circonvolution spiralée, enfin l'absence d'ombilic. Une cicatrice et des ornements présents dans de nombreux cas. Première suture formant une ligne plus ou moins droite. Paroi transversale à face antérieure concave. Siphon externe, central ou interne. *Nautilidæ*. Du Silurien à l'époque actuelle.

Nautilidæ

II Loge initiale ouverte en avant ne présentant jamais d'ouverture arrondie; sa coquille enroulée en spirale autour d'un axe perpendiculaire au plan médian, présentant par suite un ombilic ; il en résulte aussi un aspect très différent des faces antérieure et latérale. (Toujours ?) sans cicatrice et encore dépourvue d'ornements.

Ammonitidæ (1).

A. Contour des faces antérieure et supérieure de la loge initiale plus ou moins ovoïde, celle-ci relativement basse et présentant une ouverture basse et large. Ombilic étirée en une pointe émoussée. Première suture ondulée, étant encore privée partout de lobe extérieur lequel apparait pour la première fois sur la deuxième suture. Paroi transversale présentant sur une coupe médiane une face antérieure convexe.

1. Moitié externe de la première suture avec une selle extérieure plus ou moins étroite, si bien que près de cette dernière parviennent à se développer deux premiers lobes latéraux et deux premières selles latérales. Lobe extérieur devenant à deux pointes presque toujours dans un stade précoce.

---

(1) Le genre *Clymenia* appartient aux Ammonitides. L'auteur le laisse de côté, ne connaissant pas encore suffisamment sa première suture.

Ammonitidées.

Angustisellati. — **Ammonites pars.** — CRÉTACÉ — JURASSIQUE — TRIAS

- *Ægoceratidæ*, Neum — *Ægoceras, Arietites, Harpoceras, Oppelia, Haploceras, Stephanoceras, Cosmoceras. Perisphinctes, Hoplites, Peltoceras, Cymbites.*
- *Lytoceratidæ*, Neum. — *Monophyllites, Lythoceras, Phylloceras.*
- *Pinacoceratidæ*, v. Mojs. — *Pinacoceras, Megaphyllites, Sageceras.*
- *Amaltheidæ*, v. Mojs. — *Ptychites, Amaltheus, Schloenbachia*
- *Arcestidæ*, v Mojs. pars *Cladiscites* (Gr de l'*A. tornatus*)

2. Moitié externe de la première suture avec une selle extérieure si large que près d'elle d'autres éléments manquent complètement ou presque complètement. Lobe extérieur devenant à deux pointes presque toujours dans un stade relativement avancé

Latisellati.

α Ammonit. pars — TRIAS

- *Arcestidæ*, v. Mojs. *pars.* — *Arcestes, Joannites.* (Gr. de l'*A. cymbiformis*). *Lobites, Sphingites?*
- *Tropitidæ*, v. Mojs. — *Tropites, Halorites. Juvavites.*
- *Ceratitidæ*, v. Mojs. *Trachyceras.*
- *Clydonitidæ*, v. Mojs. *Clydonites, Choristoceras.*

β Goniatites pars

- Carbonifère. — Groupe des *Carbonarii* Beyr et *Genuifracti* Sandb.
- Dévonien. — Groupe des *Simplices* Beyr. pars, *OEquales* pars?

B. Contour des faces antérieure et supérieure de la loge initiale en quadrilatère à angles arrondis, celle-ci relativement haute et présentant une ouverture plus élevée (que dans la division A) Ombilic large, aplati, n'étant pas étiré en pointe. Première suture presque droite ou présentant un lobe extérieur aplati. Paroi transversale présentant sur une coupe médiane une face antérieure souvent (ordinairement?) concave.

Asellati Ammonitiformes — **Goniatites pars.**

- Devonien — Forme de transition avec A 2 β : Groupe des *Simplices* Beyr. pars. *G. retrorsus.*
- Dévonien, Silurien — Formes typiques : Groupe des *Primordiales Nautilini* Beyr. pars, *Irregulares?*

III. Loge initiale ouverte en haut avec une ouverture circulaire, sa coquille n'est pas enroulée en spirale autour d'un axe perpendiculaire au plan médian, par suite pas d'ombilic. La forme de la loge initiale est celle d'une sphère ou d'un œuf posé sur la pointe; il en résulte des aspects semblables des faces antérieure et latérale. (Toujours?) sans cicatrice. Paroi transversale à face antérieure concave.

1. Première suture presque droite, plus tard ondulée. Siphon externe.

Asellati Spiruliformes — Goniatites pars. — Dévonien — Groupe des *Nautilini* Beyr. pars. (*G. compressus*).

2. Première suture droite, plus tard souvent très faiblement ondulée. Siphon interne.

Spirulidae. — Actuels. *Spirula*

Belemnitidae. — Tertiaire. Crétacé. Jurassique. Trias.

N.-B. — Des reproductions en plâtre des diverses loges initiales de Céphalopodes ainsi que des coupes montrant le siphon et les conduits siphonaux ont été faites, d'après les modèles donnés par W. Branco lui-même, par le Dr A. Krantz (Coblentzer strasse, 121, à Bonn sur le Rhin). Ces reproductions se font remarquer par leur élégance aussi bien que par la précision jusque dans les détails si difficiles à obtenir en pareille matière.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Fig. 1. Développement de la suture d'une *Goniatite assellate ammonitiforme (Goniatites lamed var. calculiformis* du gr. des Primordiales Beyr.) *a*, *b*, premières sutures de deux individus différents. *c, d, e*, deuxième, huitième et seizième suture. *f*, *g*, sutures d'une coquille de 4 et de 9mm.

Fig. 2. *a*, suture à éléments infundibuliformes d'une Goniatite du groupe des *Irregulares*. *b*, suture à lobes lancéolés d'une Goniatite du groupe des *Æquales*.

Fig. 3. Face antérieure de la loge initiale du *Goniatites*

retrorsus gr. des Simplices a Beyr. Forme de transition entre les Latisellati et les Asellati.

Fig. 4 Développement de la suture de la *Clymenia cf. undulata*. *a*, *b*, *c*, première, deuxième et troisième suture (avec lobe extérieur l). *d*, *e*, *f*, trois autres sutures dans les stades postérieurs de développement (le lobe extérieur disparaît).

Fig. 5. *Spirula Peronii*. *a*, loge initiale et les trois premières loges aériennes brisées pour montrer le siphon. *x*, calotte rouge. *l*, bandelette de renfort. — *b*, exemplaire montrant la membrane *h* qui s'étend entre les tours.

Fig. 6. *Bactrites gracilis*. *a*, face inférieure de la loge initiale montrant la cicatrice. *b*, face latérale de la loge initiale et de la deuxième loge.

Fig. 7. *Goniatites evexus*. Conduits siphonaux en forme d'entonnoirs s'emboîtant l'un dans l'autre.

Fig. 8. *Perisphinctes Sp.* Coupe médiane montrant le siphon et le conduit siphonal. *c*, coquille. *s*, siphon. *p*, paroi transversale. *x*, inflexion de cette dernière vers l'avant pour former le conduit siphonal *d*.

Fig. 9. *Perisphinctes virgatus v. Buch sp* Préparation montrant les deux pointes du lobe extérieur *yy*, entre lesquelles se trouve le conduit siphonal *x*.

Fig. 10 *Tropites aff. Phoebus v. Dittm. sp*. Coupe médiane pour montrer les modifications que présentent les conduits siphonaux et la position du siphon avec l'âge.

Fig 11. Dessins schématiques pour montrer le renversement graduel du conduit siphonal vers l'avant.

Les figures *a*, *b*, *c*, *d* représentent la partie postérieure du manteau *m*, à laquelle est accolée une faible partie du siphon *si*. Les fig. *1*, *2*, *3*, *4*, *5*, sont des coupes transversales correspondantes aux figures *a*, *b*, *c*, *d*. *si*, siphon. *m*, manteau. *p*, paroi transversale. *c*, coquille. — Se reporter au texte.

Fig. 12. *Belemnites giganteus* Siphon ressemblant à un chapelet de perles.

Séance du 17 mai 1882.

M. **Cambessedès** professeur de l'école des Maîtres-Mineurs de Douai est élu membre de la Société.

La Société décide que la réunion extraordinaire aura lieu au Mont-des-Cats, pour étudier la question du Diestien.

M. **Ch. Barrois** présente une série de Stromatopores dévoniens d'Espagne et de l'Eifel, accompagnés de coupes minces, et donnés en grande partie par M A. Bargatzky ; il donne à ce sujet communication de la note suivante :

Observations sur les **Stromatopores** *du Terrain* **Devonien** *des* **Asturies** *par M. le Dr* **A. Bargatzky.**

Les *Stromatopores* du terrain Dévonien des Asturies qui m'ont été communiqués, appartiennent tous sans exception au genre *Stromatopora* proprement dit ; je n'ai pu malgré le nombre des échantillons récoltés y reconnaître plus de deux espèces différentes, le *Stromatopora concentrica*, et le *S. verrucosa*.

Ils sont donc identiques aux formes les plus communes des massifs dévoniens rhénans. On ne pouvait s'attendre à priori à ce résultat, puisque ces échantillons provenaient de différents niveaux du dévonien d'Espagne, et que ces niveaux sont généralement inférieurs à ceux qui contiennent les bancs de Stromatopores dans la vallée du Rhin. La conservation des échantillons Espagnols ne parait pas toutefois aussi bonne que celle des échantillons Allemands : ils sont généralement silicifiés, et tandis que leurs contours extérieurs représentent fidèlement leur forme générale, il n'y a plus de traces de leur structure intime. Ils ne se prêtent

donc pas bien aux études microscopiques : et on se rend mieux compte de leurs caractères sur les échantillons altérés superficiellement par les agents atmosphériques, que sur les préparations en lames minces.

Le résultat de mon étude a été en somme de rapporter tous les échantillons des Asturies que j'ai eus entre les mains aux *Str. concentrica* et *Str. verrucosa.* L'exemplaire étiqueté n° 7 appartient peut-être toutefois à une troisième espèce : c'est un *Stromatopora concentrica* à lamelles alternativement compactes et poreuses; il est dans le même état de conservation que *Stromatopora concentrica* sur lequel Goldfuss(1) a établi le genre *Stromatopora*. Les lamelles apparemment épaisses de plusieurs millimètres, sont en réalité formées de l'assemblage de plusieurs lamelles fines, reconnaissables à la loupe sur les cassures transversales. Nous rappellerons ici à ce propos les caractères génériques de *Stromatopora* tels que nous les avons fixés dans notre thèse inaugurale.(2)

Genre *Stromatopora*, Goldf.

Le cormus de Stromatopora est de formes phérique, pyriforme ou cylindrique, parfois étalé en lames minces encroutantes ou en expansions épaisses, rarement branchu, ni chargé de mamelons ou autres prolongements digitoïdes.

Quand le *Stromatopora* n'est pas attaché par sa face inférieure toute entière, mais seulement par une partie de cette base, il est recouvert sur la partie restée libre de sa face inférieure par une épithèque mince, sans pores, sans structure propre, qui présente des rides concentriques. Les polypiers de *Stromatopores* dont les lamelles sont disposées horizontalement les unes au-dessus des autres, et se terminent

(1) *Goldfuss :* Petr. germ. Bd. I p. 21. pl. VIII. fig. 5.

(2) D[r] *A. Bargatzky :* Die Stromatoporen d. Rhein Devone ; Inaug. Dissertation, Bonn 1881 ; et analyse de M. Six, Annal. Soc. géol. du Nord. T. IX. 1881. p. 33.

ainsi directement sans se recourber vers la partie inférieure, sont de même revêtus latéralement d'une sorte d'épithèque analogue. La face supérieure même, porte quelquefois aussi un semblable revêtement épithécal, il n'est cependant alors jamais ridé concentriquement comme sur la face inférieure.

Le polypier de *Stromatopora* est produit par l'accumulation de couches ou lamelles calcaires superposées. Ces lamelles sont minces, poreuses, plus ou moins parallèles, sub-horizontales, et d'épaisseur à peu près constante ; quelquefois elles s'enroulent concentriquement. Les lamelles sont séparées les unes des autres par des intervalles (*espaces interlaminaires*), dont l'épaisseur est environ double de celle des lamelles correspondantes. Ces lamelles sont réunies entre elles par un système de colonnettes, plus ou moins parallèles entre elles et normales aux lamelles.

L'épaisseur des lamelles, comme celle des espaces interlaminaires est sensiblement constante chez un même *Stromatopora*. Chez les Stromatopores à tissu fin, serré, comme *St. concentrica*, Gold. par exemple, il faut 5 à 6 lamelles et 4 à 5 espaces interlaminaires pour faire 1 mm. d'épaisseur ; 2 lamelles avec l'intervalle correspondant suffisent pour atteindre cette épaisseur chez les espèces à tissu lâche, comme *A. Benthii* (p. 56). Les lamelles, comme on s'en persuade aisément sur les coupes horizontales de *Stromatopora*, ne sont pas compactes, mais formées par un réseau de mailles à 3 ou plus de côtés Les lignes droites qui donnent lieu à ces mailles polygonales, rayonnent autour des terminaisons des colonnettes verticales. Ces colonnettes assez rapprochées les unes des autres à la surface des lamelles, ne sont disposées suivant aucune règle fixe ; elles sont généralement éloignées les unes des autres de distances égales de 0 2 à 0.4^{mm}. Ces distances atteignent 0.5^{mm} chez *St. Benthii*. Le diamètre de ces colonnettes varie également chez les diffé-

rentes espèces, étant de 0.1mm chez *St. concentrica*, et de 0.5mm chez *St. Benthii.*

Les coupes verticales montrent que les colonnettes peuvent traverser sans interruption, toute une série d'espaces interlaminaires superposés (*Str. concentrica* d'Espagne et de l'Eifel); il arrive au contraire chez *Str. astroites* que les colonnettes sont limitées à chaque espace interlaminaire, et il y a enfin des exemples de *Str. astroites* où les colonnettes n'atteignent même plus la lamelle opposée et où elles ne forment par conséquent que des sortes de papilles sur la lamelle inférieure.

On remarque souvent chez le genre *Stromatopora*, bien qu'elles ne constituent pas un caractère essentiel, des dépressions tubuleuses creusées dans les espaces interlaminaires à la surface des lamelles auxquelles elles restent parallèles, et sans jamais les traverser de part en part. Ces dépressions sont dépourvues de parois propres, et toujours en communication directe avec les autres cavités du Stromatopore. Elles rayonnent souvent autour de points centraux plus élevés qui ont été désignés par Carter (1) sous le nom d'astrorhizes. En s'éloignant de ces centres, les rayons se bifurquent, ils deviennent en même temps de plus en plus minces et se perdent ainsi graduellement entre les colonnettes. Il arrive fréquemment que des rayons d'un astrorhize s'anastomosent entre eux ou avec des rayons d'un astrorhize voisin.

Les espèces de stromatopores qui présentent ainsi des astrorhizes, en ont toujours un grand nombre. Leur disposition est irrégulière, en groupes plus ou moins étendus, dispersés dans les divers espaces interlaminaires; les centres des astrorhizes sont cependant équidistants en général. On trouve

(1) *Caster* : Annals and Magaz. of nat. hist, ser. 5, T. VI. 1880. p. 339.

les astrorhizes dans tous les espaces interlaminaires; on reconnait de plus chez certaines espèces (*Str. dartingtonensis*, Cart.), que les centres des astorhizes sout exactement les uns au-dessus des autres dans les différentes lamelles.

Chez *St. Benthii* les dépressions tubuleuses visibles dans les espáces interlaminaires, n'ont pas la disposition ordinaire en astrorhizes; ce sont des canaux vermiculaires ramifiés de tous côtés dans les espaces interlaminaires Quelques autres espèces, comme *St. monostiolata*, *St. polyostiolata* (p. 58-59), montrent des canaux cylindriques qui ne sont plus comme précédemment parallèles aux lamelles, mais bien obliques par rapport à elles, et vont se terminer à l'extrémité de petites papilles. Toutes ces cavités correspondent à des impressions laissées sur le squelette de *Stromatopora*, par des prolongements tubuleux du cœnosarque (p. 37).

Le genre *Stromatopora* parait limité à l'époque paléozoïque, et principalement répandu dans les couches dévoniennes et siluriennes; il s'éteint dans la carbonifère avec *St. subtilis* (1) d'Irlande.

1. *Stromatopora concentrica*, Gold.

Stromatopora concentrica, Gold. Pet. germ. Pl. VIII. fig. 5.
— *polymorpha*. Gold. Pet. germ. Pl. LXIV. fig. 8 a.
Tragos capitatum, Gold. Pet. germ. Pl. V. fig. 6.
Stromatopora concentrica, Phill. Pal. foss. Pl. X. fig. 28.
— *Goldfussi*, d'Orb. Prodrôme de Paléont. p. 51.
— *capitata*, d'Orb. Prod. de Paléont. p. 51.
— — Stein, geogn. Beschr. d. Eif. p. 35.
— *concentrica*, Sandb. Verst. d. Sch. Nass. p. 38. pl. 37. fig. 9.
— — Mac Coy. Carb. Limest. foss. p. 193.

Stromatopora concentrica est caractérisé 1° parceque ses lamelles ne sont pour ainsi dire pas ondulées, mais forment

(1) *Mac Coy* : Carb. lim. fossils, p. 194. pl. XXVII. fig. 9.

des strates irrégulières dépourvues de papilles superficielles, 2° parce que ses colonnettes verticales se prolongent sans interruption à travers un grand nombre de lamelles, 3° parce qu'il ne présente ni astrorhizes, ni formations homologues.

Les échantillons Espagnols de *St. concentrica* qui m'ont été communiqués provenaient des localités suivantes :

Calcaire de Moniello : Moniello, Arnao.

Calcaire d'Arnao : Moniello.

Calcaire de Ferrones : Arenas. Rañeces.

Calcaire de Nieva : Murias ?

2. *Stromatopora verrucosa*, Gold. Sp.

Ceriopora verrucosa, Gold. Pet. germ. pl. X. fig. 6.

Alcyonium echinatum, Stein. Mém. soc. géol. de Fr. T. I. pl. 20. fig. 11.

Stromatopora mammillata, Schmidt, Rosen, nat. d. Strom. pl. VIII.

Stylodictyon (*Syringostroma*) *columnare*, nich. Linn. soc. journ. Zoology. T. XIV. pl. III. fig. 4-9.

Stromatopora verrucosa, Quenst. Petrefk. Deutsch. Bd. V. p. 560. pl. CXLI. fig. 10.

Les caractères spécifiques de *St. verrucosa* sont les suivants : 1° Lamelles ondulées, et couvertes par suite de saillies superficielles ; ces papilles sont approximativement équidistantes les unes des autres, et de grosseurs sensiblement égales. 2° Les papilles ne sont pas perforées à leur extrémité. 3° Les colonettes verticales ne se prolongent pas à travers un aussi grand nombre de lamelles que chez *St. concentrica*, ce qui est sans doute une conséquence du plissement des lamelles. Au voisinage de l'axe des papilles, les colonnettes sont très réduites, et limitées à un seul où à un petit nombre d'espaces interlaminaires. 4° Il n'y a pas d'impressions tubuleuses dûes aux prolongements du cœnosarque.

Localités : *Calcaire de Ferrones* : Arends, Rañeces.

Séance du 7 Juin 1882.

M. **Gosselet** présente quelques oursins dont il doit la détermination à M. **Cotteau.**

Ces oursins sont :

1. *Clypeus Rathieri*, Cott. Très bel exemplaire différent un peu du type par sa taille plus forte. Martigny ; zone à *Rh. elegantula.*

2. *Schizaster acuminatus*, Ag. Variété à ambulacre antérieur plus large. Cet échantillon est à l'état de moule assez mauvais et pourrait bien être l'*Hemiaster Houzeani* Glauconie du Mont Panisel. — Mont de la Trinité.

3. *Linthea subglobosa*, Variété à ambulacres plus étroits ; peut-être une espèce nouvelle, Cassel. Briqueterie Grandel. Sables à *Pinna margaritacea.*

M. **Ch. Barrois** présente quelques observations sur le terrain silurien des Pyrénées (Voir plus loin).

M. Gosselet fait la communication suivante :

Etude sur la partie supérieure du **Bathonien** *dans le département de l'***Aisne**

par **M. Gosselet.**

La partie supérieure du Bathonien forme dans le département de l'Aisne les escarpements de la vallée du Thon depuis Aubenton jusqu'à Origny. Elle y est très riche en fossiles et a fourni beaucoup d'espèces nouvelles à d'Archiac et à M. Piette. Néanmoins elle n'est pas encore bien connue au point de vue stratigraphique.

D'Archiac (1) se borne à dire que les couches supérieures au calcaire à *Rh. decorata* se composent de calcaire marneux, grisâtre ou jaunâtre, peu solide, quelquefois oolitique.

M. Piette (2) les divise en trois niveaux, qui sont de haut en bas :

1. Calcaires marneux supérieurs, jaunes ou blanchâtres, à oolites très fines.
2. Calcaires marneux inférieurs, jaunes, oolitiques.
3. Calcaires blancs à oolites très fines, à *Nerinea patella.*

Il ajoute que ces calcaires se distinguent par leurs fossiles; mais il ne cite pas ces caractères paléontologiques spéciaux et de plus, il n'indique aucun gisement autre que celui de la Cour des Prés à Rumigny, dans les calcaires à *Nerinea patella.*

Dans plusieurs excursions avec mes élèves, j'avais eu l'occasion d'observer à Buccilly, des marnes blanches à Pholadomyes dont les relations avec les autres couches ne sont pas manifestes à première vue. Je les avais d'abord considérées comme la partie tout à fait supérieure de l'oolite des environs d'Hirson (3). Quelque temps après une circonstance particulière m'engagea à les mettre à la base de la zône à *Rh. elegantula* (4). M. Piette n'en parle pas. D'Archiac les réunit au calcaire blanc d'Aubenton ou calcaire blanc à *Cardium pes-bovis.*

Cependant la faune en est bien différente, j'y ai recueilli :

Rhynchonella elegantula	*Lucina Bellona* d'Orb.
— *concinna* Sow.	*Pecten clathratus* Rœm.

(1) Description géologique du département de l'Aisne par le vicomte d'Archiac. p. 216.

(2) Etages inférieurs du terrain jurassique dans le département des Ardennes et de l'Aisne par M. Ed. Piette. Bull. soc. géol. de France. 2e série XII. p. 1088.

(3) Ann. soc. géol. du Nord VI. p. 414.

(4) Esquisse géologique du Nord de la France.

Terebratula obovata Dav.	*Cypricardia* N.
Pholadomya ovulum Ag.	*Chemnitzia*
Myacites dilatatus Phil. Sp.	*Nerinea* N.

Ces marnes blanches forment des escarpements sous l'Eglise de Buccilly, le long du chemin qui va de Buccilly à Eparcy, en suivant la vallée du Thon, ainsi que des deux côtés de la route d'Hirson, dans un petit vallon qui vient du Nord perpendiculairement à la vallée.

Sur cette route, un peu au N. du village, au point où le chemin de Saint-Michel se détache de la route, il y a une carrière où on exploite du calcaire à fines oolites, très pauvre en fossiles.

D'Archiac l'a rapporté à l'oolite miliaire à *Clypeus Plotii*. Ces calcaires sont inférieurs aux marnes à *Pholadomya ovulum* qui affleurent au-dessus de la carrière; mais on ne voit pas les couches intermédiaires.

Tout le terrain se relève vers le Nord. Sur le chemin de Saint-Michel, on peut constater la coupe suivante de haut en bas :

Calcaire marneux blanc à Pholadomya ovulum	8m
Calcaire compacte blanc à Lima cardiiformis	4m
Calcaire compacte fossilifère et geodique	1m
Calcaire oolitique à oolites fines avec bancs de calcaire subgrenu	

Ce dernier calcaire est celui qui est exploité dans la carrière près de la bifurcation des chemins.

Le calcaire blanc compacte à *Lima cardiiformis* reparait sur la route d'Hirson au N. de la bifurcation; il contient beaucoup de bivalves, en particulier.

Cyprina Davidsoni Lyc.	*Ostrea costata* Sow.
Lucina bellona d'Orb.	*Terebratula maxillata* Sow.
Thracia curtansata M. et Lyc.	— *intermedia* Sow.

Ces couches remplissent un léger pli synclinal dont le

centre est à Buccilly; les couches inférieures se relèvent à l'Est et à l'Ouest.

Tandis que sur la place de Buccilly, les marnes à Pholadomyes sont au niveau de la chaussée qui est presque celui de la rivière, à 300m à l'Est, vis-à-vis le moulin, on voit au même niveau le calcaire à fines oolites surmonté par le banc fossilifère rempli de géodes spathiques. A 400m plus loin près du pont, un chemin qui monte vers le Nord présente la coupe suivante, de haut en bas.

Calcaire marneux blanc à *Pholadomya ovulum*	6m
Calcaire blanc à *Lima cardiiformis*	5m
Calcaire marneux à fines oolites	4m
Calcaire marneux à *Rhynchonella elegantula*	1m
Calcaire blanc à *Rhynchonella decorata*	0m40
Calcaire blanc à *Cardium pes-bovis*	

Ce dernier calcaire est à 6m environ au-dessus du niveau de la rivière, il forme la clef d'un léger bombement, après lequel il y a une petite ondulation synclinale qui ramène au niveau de la rivière le calcaire à *Lima cardiiformis*. Celui-ci a été exploité dans une petite carrière derrière l'abbaye de Buccilly; j'y ai recueilli :

Lima cardiiformis Sow. Sp.
— *impressa* M. et Lyc.
Lucina Orbignyana d'Arch.
Lucina bellona d'Orb.
Pecten lens Sow.
Purpuroïdea glabia M. et Lyc.

Puis les couches se relèvent de nouveau, à l'entrée du chemin de Martigny à La-Fosse-aux-Conains, le calcaire à *Rhynchonella decorata* est près du niveau de la rivière. Les marnes à *Pholadomya ovulum* manquent en cet endroit et on voit sous le terrain crétacé :

Calcaire à oolites fines et régulières : *Amm. Backeriæ* .	10m
Calcaire oolitique avec nombreuses *Nerinea axonensis* .	
Calcaire marneux à *Rh. elegantula*	
Calcaire blanc à *Rh. decorata*	

Les fossiles sont très abondants dans les calcaires à Nérinées et à *Rh. elegantula*; mais je n'ai pas séparé ceux qui proviennent de chaque couche. J'y ai recueilli :

Terebratula intermedia Sow.
— *obovata* Dav.
Rhynchonella elegantula
— *Morieri* Dav.
Pholadomya gibbosa Sow.
— *ovulum* Ag.
Myacites decurtatus, Phil.
Lucina.
Cypricardia.
Trigonia Moretoni M. et Lyc.
Limopsis ooliticus Buv. sp.
Ostrea costata Sow.
Nerinea axonensis d'Orb.
— *Woltzii* d'Arch.
— *scalaris* d'Orb.
— *Eudesii* M. et Lyc.
— *Sp.*

A l'Est de Martigny, sur la route d'Aubenton, il y a également un escarpement très fossilifère, il présente la coupe suivante de haut en bas :

Calcaire marneux à *Rhynchonella elegantula* 1m
Calcaire subcompacte, grisâtre, légèrement oolitique, rempli de fossiles spathisés et en particulier de *Nerinea Archiacina* d'Orb 3m
Calcaire blanc à *Rhynchonella decorata* 1m
Calcaire blanc à *Cardium pes-bovis* 4m

J'ai recueilli dans cet escarpement de nombreux fossiles, mais sans pouvoir toujours discerner de quelle couche ils proviennent. Cependant la plupart ont dû avoir pour gisement le calcaire à *Nerinea Archiacina* ou même le calcaire à *Rhynchonella decorata*. Ces fossiles sont :

Pholadomya ovulum Ah ?
— *Vezelagi* d'Arch. sp.
Lucina bellona d'Orb.
— *rotundata* Rœm. sp
— *cardiiformis* Sow. sp.
Myacites recurvum Phill. sp.
Pecten lens Sow.
Avicula echinata Sow.
Clypeus Rathieri Cotteau.

A l'O. de Buccilly, du côté d'Eparcy, on constate de même que toutes les couches se relèvent en ondulant légèrement.

Au four à chaux d'Eparcy, on exploite le calcaire blanc à *Cardium pes-bovis* surmonté par le calcaire à *Rh. decorata* et celui-ci par la marne à *Rh. elegantula*, celle-ci contient une foule de beaux fossiles. J'y ai reconnu :

Rhynchonella elegantula
— *Morieri* Dav.
— *Hopkinsii* M. Coy.
— *concinna* Sow.
Terebratula intermedia Sow.
Pholadomya ovulum Ag.
Myacites.
Anatina undulata Sow. sp.
Isocardia tenera Sow.
Ceromya concentrica Sow. sp.
Cyprina jurensis Goldf. sp.
Corbis Lajoyi d'Arch.
Lucina bellona d'Orb.
— *strialula* Buv.
Arca œmula Phil.
Nucula menkei Rœm.
Limopsis oolitica Buv. sp.
Avicula echinata Sow.
Pecten vagans Sow.
— *Rushdenensis* Lyc.
Plicatula fistulosa M et Lyc.
Nerinea axonensis d'Orb.
— *Eudesii* M. et Lyc.
Cylindrites cylindricus M. et Lyc.

L'église d'Eparcy est construite sur le calcaire à fines oolites; cette couche est encore exploitée sur la route de Buire, près du confluent du ruisseau de la Bachelotte A La Hérie on voit encore dans une ancienne carrière le calcaire blanc à *Cardium pes-bovis*, recouvert par les couches à *Rh. decorata* et à *Rh. elegantula*. Ces deux zônes ne se prolongent pas dans le village d'Origny.

Je crois donc qu'on peut distinguer dans les couches du Bathonien, supérieures au calcaire d'Aubenton ou calcaire à *Cardium pes bovis*, au moins cinq niveaux stratigraphiques et paléontologiques bien distincts, ce sont de haut en bas :

Calcaire marneux blanc à *Pholadomya ovulum* ou Marne de Buccilly.

Calcaire compacte à *Lima cardiiformis*.

Calcaire oolitique à très fines oolites, rarement fossilifère : *Ammonites Backeriœ*.

Calcaire marneux plus ou moins oolitique à *Nerinea axoninsis* et *Rhynchonella elegantula*.

Calcaire blanc à *Nerinea Archiacina* et *Rhynchonella decorata*.

Ainsi les marnes de Buccilly sont les couches bathoniennes les plus récentes des environs d'Hirson.

En terminant je tiens à remercier M. Achille Six qui a déterminé la plupart des fossiles que j'ai recueillis.

M. **Gosselet** fait la communication suivante :

Nouvelles observations sur quelques travaux relatifs au **Quaternaire du Nord,**

par **M. N. de Mercey.**

Ces nouvelles observations viennent faire suite à celles (1) que j'ai communiquées, en 1880, à la Société Géologique du Nord, à l'occasion de travaux sur le Quaternaire publiés dans ses Annales.

Lors de l'envoi de ma précédente communication, je ne connaissais pas encore une note (2) antérieure de MM. Rutot et Vanden Broeck sur « Les phénomènes post-tertiaires en Belgique dans leurs rapports avec l'origine des dépôts quaternaires et modernes. » Depuis les mêmes auteurs ont présenté un travail (3) intitulé « Les éléments du terrain quaternaire en Belgique, note pour servir de comparaison avec les dépôts correspondants dans le Nord de la France. » En répondant à mes observations, MM. Rutot et Vanden Broeck (4) se défendent de s'être jamais prononcés, pour ce qui concerne la France, sur l'unité ou sur la pluralité des limons; ils ne se seraient prononcés qu'en ce qui concerne la Belgique, où un phénomène d'ordre général, celui de l'altération superficielle des roches par les eaux sauvages, à modifié un dépôt de limon unique, de manière à faire croire qu'il se compose de deux parties distinctes, d'âges différents, séparées par une apparence de ravinement.

MM. Rutot et Vanden Broeck, pour préciser, répètent, en

(1) Ann. Soc. géol du Nord, t VII, p. 246 ; 1880.
(2) Ann Soc. géol du Nord, t. VII, p. 33 ; 1879.
(3) Ann. Soc. géol. du Nord, t VIII, p. 83 ; 1881.
(4) Ann. Soc. géol. du Nord, t. VIII, p. 85. 1881.

revenant sur ce qu'ils ont dit dans leur précédente note, qu'*en Belgique* les dépôts quaternaires peuvent se classer en trois groupes.

1° *Le diluvium ancien*, formé avant le creusement et l'approfondissement des vallées, constitué par des amas de cailloux roulés ou non et par des éléments sableux et argileux provenant du sol directement sous-jacent, ne contenant que très rarement des lentilles de sables argileux et calcareux répondant à la définition du terme *limon*, et renfermant des ossements du Mammouth et du Rhinoceros, plus une faune de mollusques terrestres et fluviatiles assez différente de la faune actuelle.

2° *Le limon hesbayen*, masse de limon d'apparence homogène lorsqu'elle a été soustraite aux influences atmosphériques, finement sableuse vers le bas, notablement argileuse vers le haut ; la base de l'ensemble étant toujours indiquée par un ravinement ou ligne de cailloux roulés. La partie supérieure, argileuse, décalcifiée par dissolution du calcaire, fournit une terre éminemment propre à la fabrication des briques, tandis que la partie inférieure, non altérée et finement sableuse, ne peut être employée à cet usage. Ce sont ces différences, dues à une modification sur place, qui ont engagé certains géologues à voir dans la masse du limon hesbayen deux parties distinctes, dont l'une, supérieure, a reçu le nom de terre à briques, tandis que l'autre a reçu le nom d'ergeron.

3° *Les sables et argiles de la Campine*, dépôt d'origine marine, etc.

Telles seraient les trois divisions principales du Quaternaire de Belgique. Cependant les auteurs admettent que, dans certaines vallées et dans les parties basses du pays, il existe encore des dépôts locaux de natures diverses, sables stratifiés, argiles, limons, tourbes, etc., qui appartiennent à l'époque

quaternaire et différent des dépôts types dont il vient d'être question, en pouvant se rattacher surtout au premier d'entre eux.

La vallée de la Meuse présenterait un exemple de ce ***diluvium fluvial*** ou ***localisé*** se rattachant à toute une période de sédimentation quaternaire antérieure au dépôt du limon hesbayen, c'est-à-dire à l'époque du creusement des vallées et pouvant être considéré comme l'équivalent du diluvium fluvial des vallées de la Seine, de la Somme, etc. Des limons d'inondation fluviatile, distincts de la grande masse du limon hesbayen, s'observeraient, étagés en terrasses, sur les flancs de toutes les vallées remplies par le diluvium caillouteux fluvial. Ce seraient en grande partie des dépôts de ce genre, très développés dans le Nord de la France, qui auraient été parfois assimilés à la grande nappe du limon hesbayen ou d'inondation générale.

MM. Rutot et Vanden Broeck signalent encore la présence, dans beaucoup de cas, d'un limon de coulage moderne, avec ou sans cailloux entraînés, qui serait venu recouvrir le limon hesbayen dans les parties basses, en présentant à la base une espèce de remaniement Ce serait là ce qui aurait fait croire que les coupes de limon montrent toujours deux couches superposées, d'où la subdivision fausse d'après les auteurs et combattue par eux.

Le système ainsi suivi en dernier lieu par MM. Rutot et Vanden Broeck n'est pas sans présenter quelque incertitude.

Ainsi, le ***diluvium fluvial*** ou ***localisé*** se serait imposé après coup, hors cadre, comme datant incontestablement de l'époque du creusement des vallées, et il resterait, néanmoins, rattaché au ***diluvium ancien***, considéré comme seul normal et supposé antérieur au creusement.

D'un autre côté, l'explication de la production d'un limon de lavage moderne, formé à la surface et aux dépens du limon hesbayen, c'est-à-dire au moyen d'un ***remaniement***,

quelle qu'en soit la date, constitue un abandon partiel de la théorie de l'*altération des dépots superficiels par l'infiltration des eaux météoriques*, invoquée par les auteurs pour rendre compte de la formation de la terre à briques, sans se trouver, à mon sens, justifiée comme dans d'autres problèmes stratigraphiques à la solution desquels M. Vanden Broeck l'a heureusement appliquée.

Plusieurs points de ce dernier travail de MM. Rutot et Vanden Broeck ont, d'ailleurs, été discutés après la lecture de leur note, sans que les Annales rapportent le compte rendu de cette discussion, à la suite de laquelle M. Gosselet a dit qu'il ne pouvait croire que la frontière politique de la Belgique correspondît à une limite géologique quelconque, fut-ce même pour le limon; que ce qui est vrai du limon en France doit l'être en Belgique et vice-versa; qu'il lui semblait que la discussion avancerait beaucoup si les géologues en désaccord étudiaient les mêmes couches et discutaient les mêmes faits, au point de vue de ces faits même et en dehors de toute idée théorique (1).

C'est avec raison que M. Gosselet n'admet pas, dans l'étude du Quaternaire, de frontière entre la France et la Belgique. De part et d'autre, les géologues ont à étudier les *mêmes couches*, et il leur reste à discuter, au profit de la science, les mêmes faits. Quant à la façon d'interpréter les faits, il faut bien ne pas écarter absolument toute idée théorique dans l'étude du Quaternaire comme dans toute autre partie de la géologie et, après avoir employé l'analyse, il est quelquefois nécessaire de recourir à la synthèse bien qu'encore imparfaite.

Je commencerai par rétablir le parallélisme entre les couches belges et françaises ; je le ferai sans contestation possible et d'accord avec MM. Rutot et Vanden Broeck qui, eux-mêmes, ont mis en parallèle le *diluvium fluvial des vallées*

(1) Ann. Soc. géol. du Nord, t. VIII. p. 89.

de la Somme et de la Seine et le ***diluvium fluvial localisé de la vallée de la Meuse*** (2).

Mais, là où mes collègues belges voient seulement une exception qu'ils mentionnent comme sortant du cadre habituel des dépôts quaternaires et comme une partie accidentelle du premier de leurs trois groupes, il faut, d'après moi, voir le genre de dépôts le plus général en France et en Belgique.

Ce qu'il faut, au contraire, sinon rejeter entièrement du cadre, du moins réduire de beaucoup, c'est le ***limon hesbayen***, dont la soi-disant partie supérieure, seule, c'est-à-dire, la terre à briques, forme un dépôt spécial et d'une extension générale, tandis que la prétendue base argilo-sableuse (ergeron) doit être, non-seulement scindée de la terre à briques formée par son remaniement, mais échelonnée par ordre de date de formation depuis les plateaux les plus élevés jusqu'à des niveaux très bas sur les flancs des vallées.

Ne voir qu'*un ergeron* en Belgique ou dans le Nord de la France, ne serait pas mieux fondé que de n'y voir qu'*une craie*. Le limon stratifié ou l'*ergeron* belge et son équivalent le *sable gras* français ne forment pas un dépôt unique, mais un faciès de dépôts que j'ai regardés avec Belgrand comme des *alluvions de rive*, et dont l'âge, d'après la théorie de M. Prestwich, est d'autant plus ancien que l'alluvion occupe un niveau plus élevé au-dessus du fond de la vallée, comme cela a également lieu pour chacun des *graviers de fond* correspondants.

La faune des *Alluvions anciennes* que contiennent les divers *ergerons* ou *sables gras* et les graviers commence sur les plateaux avec l'*Elephas meridionalis*, et elle se modifie successivement sur les flancs des vallées, pour finir avec l'*Elephas primigenius*. Les produits de l'industrie humaine recueillis sur les flancs des vallées ont eux-mêmes subi des modifica-

---

(2) Ann. Soc. géol. du Nord, t. VIII, p. 88.

tions typiques dans la taille des silex. Ainsi, à une certaine hauteur sur les flancs des vallées, l'ergeron ou sable gras contient, comme à Saint-Acheul, des silex taillés sur les deux faces (*type acheuléen*), et, à un niveau moins élevé, voisin du fond de la vallée, l'ergeron est caractérisé par la présence de silex taillés sur une face seule (*type moustiérien*).

La pluralité des ergerons et leurs différences d'âge sont donc prouvées par l'étude des faits. Mais cette même étude démontre qu'il n'y a qu'une seule *terre à briques*.

Ce dépôt n'a jamais présenté de débris organiques ; c'est là un caractère absolument différent de ceux des divers ergerons, qui contiennent des ossements et des coquilles terrestres et fluviatiles. La terre à briques ne contient pas, non plus, dans sa masse, de silex taillés contemporains de l'époque où elle s'est formée. Ce que l'on a seulement pu constater à la base même du dépôt, c'est la présence de silex taillés *moustiériens*, qui se présentent là à l'état de remaniement comme d'autres éléments. Cette constatation a été faite à toutes les altitudes, depuis les plateaux les plus élevés jusque vers le fond des vallées. *L'âge* de la *terre à briques* est donc *post-moustiérien*, c'est-à-dire postérieur à celui où les silex moustiériens se sont trouvés disséminés à la surface du sol sur les plateaux et sur les flancs des vallées alors habités par l'homme, ou enfouis dans les derniers dépôts des Alluvions anciennes qui se formaient encore au voisinage du fond des vallées.

L'extension de la terre à briques a ainsi été générale et sa formation s'est effectuée dans des conditions que nous constatons avoir été en rapport avec l'absence de tous restes organiques, mais qui restent à établir complètement au moyen des faits. Les seuls faits sur lesquels j'ai pu me fonder pour voir dans la terre à briques un *limon glaciaire*, consistent dans la fendillement et l'éclatement remarquables des silex ou autres matériaux solides existant à la base du dépôt

et dans la structure même de la terre à briques, non stratifiée, mais massive comme une boue qui serait restée sur place après son délayement à toutes les altitudes, en provenant d'un remaniement glaciaire des divers dépôts superficiels et notamment des ergerons ou sables gras.

On peut aussi remarquer que la terre à briques post-moustiérienne, sans restes organiques et sans trace d'industrie correspondant à l'époque même où elle s'est formée, semble fournir, par sa position stratigraphique et par le mode de formation que je lui attribue, la seule raison d'être encore entrevue, tant de l'*extinction* des grands mammifères des Alluvions anciennes, que de la *lacune* entre l'industrie de la pierre taillée en éclats qui se termine avec l'âge moustiérien contemporain du dernier ergeron et l'industrie de la pierre polie qui n'a parue qu'après la formation de la terre à briques.

Enfin, l'épaisseur de la terre à briques, en moyenne de 1 à 2 mètres, est fort minime relativement à l'épaisseur que présentent souvent les ergerons ou sables gras sous-jacents ou voisins, du remaniement desquels elle provient par suite d'un phénomène général de date fort ancienne, comme je viens de le rappeler, au lieu d'être tout au plus exceptionnel et alors moderne, comme le veulent MM. Rutot et Vanden Broeck(1).

L'*altération* ou la *décalcification* superficielle de l'ergeron a été seule admise par nos collègues belges pour expliquer la formation de la terre à briques, et ils ne voient dans l'ergeron non altéré à la base ou altéré à la partie supérieure qu'un seul et même dépôt primitivement formé par la précipitation d'éléments, plus grossiers et plus sableux à la base, plus fins et plus argileux au sommet. MM. Rutot et Vanden Broeck raisonnent ainsi, en ce qui concerne le limon hesbayen, absolument comme M. d'Acy pour le limon

(1) Ann. soc. géol. du Nord, T. VII, p. 42 et T. VIII, p. 87.

des plateaux de Picardie, et, de part et d'autre, l'hypothèse d'une inondation générale atteignant des plateaux de 200 m. d'altitude s'impose comme une nécessité, qui a cependant paru bien anormale à MM. Rutot et Vanden Broeck, puisqu'ils se sont demandés s'il ne fallait pas invoquer aussi l'influence ultérieure de mouvements du sol ayant porté le lœss ou limon quaternaire à des altitudes que n'ont jamais pu atteindre les eaux qui l'ont déposé(1).

On ne rencontre plus de ces difficultés d'interprétation, qui sont elles-mêmes les meilleures réfutations de certaines hypothèses, si l'on regarde la terre à briques comme un limon non stratifié ou comme une boue glaciaire restée sur place après son délayement à toutes les altitudes, et si l'on sépare nettement ce dépôt *général* et *unique* de la terre à briques des dépôts toujours *locaux et multiples* d'ergerons ou sables gras qui se présentent à toutes les altitudes, depuis les plateaux jusque vers le fond des vallées.

Je ne suis arrivé à ma manière de voir actuelle, qu'après avoir partagé moi-même des idées du genre de celles que soutiennent MM. Rutot et Vanden Broeck. J'espère que l'étude des « mêmes couches » et la discussion des « mêmes faits », comme le demande M. Gosselet, amènera l'accord entre les observations faites en Belgique et en France non-seulement dans la région du Nord mais aussi dans d'autres régions voisines comme le bassin de la Seine.

Dans une note (2) antérieure à ma communication, M. Rutot a comparé le *diluvium inférieur* du plateau de Frameries, composé de limons argileux, stratifiés et panachés, à celui de la partie du département du Nord étudié par M. Ladrière, et il a supposé que les géologues de Lille avaient confondu, sous le nom *d'ergeron*, une partie de ce *diluvium ancien* avec *l'ergeron* proprement dit qui recouvre le diluvium inférieur à Frameries(3).

(1) Ann. soc. géol. du Nord. T. VII. p. 40 et 41.
(2) Ann. soc. geol. du Nord, T. VII, p. 92 ; 1879.
(3) Ann. soc. géol. du Nord, T. VII. p. 98 et 99.

M. Ladrière avait répondu que, pour lui, *l'ergeron* dans le sens où l'ont employé MM. Cornet et Briart et après eux M. Gosselet, comprend les divers dépôts graveleux, argileux ou sableux du quaternaire ancien(1). Depuis, M. Ladrière a admis, à son tour(2), l'existence de deux zones dans le quaternaire ancien des environs de Bavai : 1° une zone inférieure comprenant le diluvium et la glaise avec traces superficielles de sol végétal ; 2° une zone supérieure composée de sédiments excessivement tenus, disposés en couches régulières, commençant par le limon panaché et se terminant par le limon des plateaux.

Néanmoins le désaccord subsiste, puisque M. Ladrière laisse son limon panaché à la base de la zone supérieure qui termine son limon des plateaux. Je ferai remarquer que, de part et d'autre, la division en deux zones correspond à celle que l'on a si souvent établie entre le *diluvium* et le *lœss*, et qu'elle s'applique aux deux faciès que je désigne sous les noms de *graviers de fond* et *d'alluvions de rive* (3). J'ajouterai que je crois qu'il ne doit pas y avoir dans la région, comme le ferait croire la description de M. Ladrière, un seul gravier de fond et une seule alluvion de rive, mais qu'il doit y en avoir plusieurs nappes étagées sur les flancs des vallées et en rapport avec leur creusement, ne constituant pas, par conséquent, des collines quaternaires(4) antérieures au creusement.

En continuant à analyser les derniers travaux de M. Ladrière, l'un(5) antérieur à ma précédente communica-

(1) Ann. soc. géol. du Nord, T. VII. p. 99 et 100.

(2) Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII. p. 174 ; 1881.

(3) Voir la coupe théorique, Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII, p. 251.

(4) Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII. p. 174.

(5) *Ladrière* : Note sur les tranchées du chemin de fer d'Hénin-Liétard à Carvin, Ann. soc. géol. du Nord, T. VII, p. 211 ; 1880.

tion et les autres présentés depuis(1), je dois aussi dire que l'auteur a désigné la terre à briques comme je l'envisage sous le nom de limon des plateaux. Tel serait le limon des plateaux rencontré dans la tranchée du bois de Gommengies (2). Mais la question de la terre à briques a été laissée de côté par M. Ladrière comme par quelques-uns de nos collègues dans plusieurs communications où la terre à briques se trouve seulement notée comme élément des coupes observées (3).

Un point, sur lequel je me trouve d'accord avec M. Ladrière, consiste dans la séparation entre les groupes ancien et moderne du Quaternaire, telle qu'il l'admet définitivement, et qui se trouve conforme à la classification que j'ai proposée en 1875 (4).

En faisant, comme moi, commencer son terrain moderne avec l'âge de la pierre polie, M. Ladrière a signalé un *limon à silex* qui paraît correspondre à un dépôt analogue de Picardie, non encore étudié, et formé d'une terre piquetée de très petits silex qui contient assez fréquemment des instruments, éclats, ou nucléus de l'âge de la pierre polie. Dans son dernier travail, M. Ladrière a associé à ce dépôt celui qu'il appelle *limon de lavage*, dont l'origine me paraît moins bien établie, et qui pourrait correspondre à des limons ou alluvions de rive des alluvions anciennes.

M. Ladrière a aussi décrit des dépôts qui occupent le fond

---

(1) *Ladrière* : Etude sur les limons des environs de Bavai (suite) Ann. soc. géol. du Nord, T. VII, p. 302 ; 1880. — Les anciennes rivières, Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII, p. 1 ; 1880. — Etude géologique des tranchées du chemin de fer du Quesnoy à Dour. Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII, p. 135 ; 1881.

(2) Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII, p. 141.

(3) *Lepan* : Sur les tranchées du fort du Vert-Galant et de Bonducs, Ann. soc. géol. du Nord, T. VIII, p. 24 ; 1881. — Observations de M. Ladrière, p 26 et de M. Chellonneix, p. 27.

(4) Mém. soc. Linn. du Nord de la France, t. IV, p. 18, 1875.

des vallées, et il y a signalé deux graviers, l'un romain et l'autre datant du moyen-âge (1). Ces observations, comme celles qui ont continué à être faites sur le littoral par plusieurs de nos collègues (2), confirment l'importance des faits géologiques récents dont j'ai contribué à signaler quelques-uns dans la vallée de la Somme.

Nous pouvons, maintenant, remonter sûrement dans le Quaternaire, des temps contemporains et récents aux temps les plus anciens, en passant par le moyen-âge, les temps romains, gaulois et celtiques, et en recueillant dans les divers dépôts correspondants des débris d'une faune ne s'étant que peu modifiée, des monnaies, du fer, du bronze et en même temps des poteries, et cela sans lacune appréciable jusqu'aux temps où existait seule l'industrie de la pierre polie.

Mais, au-delà de ces temps relativement récents, nous rencontrons une *lacune*, en n'observant pas de passage entre l'industrie de la pierre polie et celle de la pierre taillée en éclats qui seule l'a précédée dans notre région. La faune nous présente aussi tout à coup de grands mammifères dont la disparition n'avait pas été graduelle dans les dépôts récents qui n'en contiennent aucune trace.

Cette *lacune* entre l'industrie de la pierre polie et celle de la pierre taillée en éclats, comme l'extinction correspondante des grands mammifères des temps anciens du Quaternaire, est en rapport avec la formation de la *terre à briques*, dépôt dont l'origine ne peut s'expliquer au moyen d'aucune des

---

(1) Ann. soc. géol. du Nord, t. VIII, p. 174 et *passim*.

(2) *Potier* : Deux sondages à Sangatte, Ann. soc. géol. du Nord, t. VII, p. 112; 1879. — *Ortlieb* : Remarques sur la communic. précéd., Ann. soc. géol. du Nord, t. VII, p. 113. — *Ortlieb* : sur les modifications récentes de la côte de Sangatte, Ann. soc. géol du Nord, t. VII, p. 117 ; 1880. — *Rigaux* : Observations sur la communic. précéd., Ann. soc. géol. du Nord, t. VII, p. 120.

causes agissant encore sous nos yeux et qui suffisent pour rendre compte de la formation des dépôts récents.

Certains faits, consistant dans la présence à la base de la terre à briques de silex fendillés ou éclatés et passés superficiellement à l'état de cacholong, et dans la structure massive de ce dépôt, semblable à celle d'une boue, tendraient à faire considérer la terre à briques comme un *limon glaciaire*, dont l'extension aurait été générale dans toute la région, par suite de son délayement à toutes les altitudes, et qui proviendrait du remaniement des dépôts antérieurs, principalement des limons stratifiés (sables gras ou ergerons) du Quaternaire ancien. L'époque de la formation de la terre à briques qui ne contient ni débris organiques, ni produits contemporains de l'industrie humaine, peut être fixée dans une certaine mesure au moyen de silex, remaniés à sa base comme les autres éléments empruntés aux dépôts sous-jacents, et caractérisés par leur forme, c'est-à-dire par la taille sur une seule face (type moustiérien). La présence de ces silex moustiériens, remaniés à la base de la terre à briques depuis les plus hauts plateaux jusqu'à un niveau voisin du fond des vallées, atteste, qu'immédiatement avant l'extension générale de ce dépôt, l'homme de l'âge moustiérien habitait les plateaux et les flancs des vallées, à la surface desquels se sont trouvées disséminées les traces de son industrie, et il est également possible de constater que l'homme était alors encore contemporain de plusieurs grands mammifères dont les restes se trouvent associés à ces mêmes silex moustiériens dans les derniers dépôts des Alluvions anciennes, formés aux niveaux les plus bas.

La terre à briques avec *silex moustiériens* remaniés à sa base constitue, donc, dans le Quaternaire, ce que dans les autres parties de la géologie on appelle un *repère.* Ce repère indique la séparation entre les temps récents du quaternaire et les temps anciens auxquels il appartient encore, en représentant le dernier terme.

Au-delà, en remontant ces anciens âges, on peut leur voir correspondre, sur les flancs des vallées et jusque sur les plateaux, des dépôts de limons stratifiés (*sables gras* ou *ergerons*) et de cailloux roulés constituant, les uns, des *alluvions de rive*, et les autres, des *graviers de fond* dont l'âge est en rapport avec l'altitude.

Les modifications successives de la faune et les différences dans l'industrie de la pierre taillée en éclats peuvent être suivies dans ces graviers de fond ou dans ces alluvions de rive, dont l'ensemble forme les alluvions anciennes effectuées pendant le creusement principal des vallées. Ce creusement témoigne de phénomènes de déblaiement ou de remblaiement d'une amplitude impliquant le concours simultané du temps et d'actions auxquelles il n'est pas nécessaire d'attribuer une puissance extraordinaire, mais seulement une répétition. Une telle répétition a amené à plusieurs reprises la production de dépôts présentant le même faciès, la formation de plusieurs graviers de fond comme de plusieurs alluvions de rive.

Une des principales difficultés dans l'étude du Quaternaire disparaît si l'on différencie entre eux ces dépôts de divers âges, notamment en cherchant à rétablir la chronologie des alluvions de rive (sable gras et ergerons), au lieu de les confondre en un dépôt unique, et si, au lieu de ne voir dans la terre à briques qu'une altération superficielle d'un unique ergeron, on y reconnaît le remaniement à un âge nettement déterminé des ergerons ou des alluvions de rive dont la formation s'était effectuée à tous les niveaux pendant les temps anciens du Quaternaire.

M. **Gosselet** présente des échantillons envoyés par M. **Vergnol**, ingénieur du chemin de fer de la Capelle.

Ces échantillons proviennent en grande partie d'un sondage fait à Etreux, contre l'écluse du Gard, pour l'établissement du pont du chemin de fer.

On a trouvé :

Profondeur.		Epaisseur.
de 0^m,	1° Limon jaune	0,32
0^m,32	2° Limon sableux jaune avec veines de sable roux	2,35
2^m,67	3° Limon sableux noirâtre	1,16
3^m,83	4° Limon sableux bleuâtre	0,17
4^m,	5° Limon argileux brunâtre	0,26
4^m,26	6° Limon sableux gris	0,74
5^m,	7° Argile brune	0,54
5^m,54	8° Sable gris avec silex	0,76
6^m,30	9° Sable argileux roux avec silex . . .	2,70
9^m,	10° Sable gris calcarifère avec silex . .	2,50
11^m,50	Fin du Sondage.	

Dans la couche d'argile brune n° 7 on a trouvé *Elephas primigenius*, *Bos*, *Equus* et des corps de forme bizarre dont la structure paraît avoir une origine organique.

M. Vergnol a envoyé également une *Belemnites plenus* trouvée à la partie inférieure des Dièves à Ohis et des *Micraster breviporus* de la craie de Quiquengrogne.

M. **Gosselet** fait remarquer combien l'envoi de M. Vergnol est intéressant. La sondage du Gard a été fait près du Canal de la Sambre à l'Oise, exactement au point culminant qui sépare le bassin de l'Oise de celui de la Sambre. entre le Boué et le Noirieux (1) Le Diluvium proprement dit paraît y faire défaut, car je rapporte à l'argile à silex les couches 8, 9 et 10; à l'époque diluvienne, il y avait en ce point un marécage, où vivait encore l'*Elephas primigenius*.

Le limon sableux gris et le limon brunâtre qui sont au-dessus paraissent aussi des dépôts de marécages. Ils correspondent à la zone inférieure du Quaternaire de M. Ladrière (2).

Quant aux couches supérieures, elles ne paraissent pas

(1) Ann. soc. geol. du Nord. VIII. p. 35.

(2) Ann. soc. geol. du Nord. VIII. p. 174.

devoir être rangées dans le quaternaire ; je les considère comme amenés par les pluies dans la vallée moderne que j'ai désignée sous le nom de vallée de la Sambre et Oise (1).

M. **Six** lit un extrait du *Daily Telegraph* sur des fossiles trouvés dans un aérolithe.

M. Ch. Maurice fait la communication suivante :

Les **Insectes Fossiles**

spécialement d'après les travaux de Sir **Samuel Scudder**

par **Charles Maurice**

Licencié ès-Sciences naturelles

L'étude des insectes fossiles, à l'encontre de celle de la plupart des autres ordres d'animaux a été fort longtemps négligée. La principale cause en est la rareté des échantillons ainsi que le peu de netteté et le mauvais état de ceux que l'on a pu recueillir.

Néanmoins pendant les trente dernières années environ, quelques naturalistes distingués se sont occupés de ce sujet, ont recherché des échantillons, puis se sont appliqués à les déterminer et à leur assigner une place parmi les espèces et les genres actuels. Je citerai entre autres observateurs : Oswald Heer, Hagen, Carl von Heyden, Germar, Goldenberg, Oustalet, Charles Brongniart et surtout Samuel Scudder. Ce sont les travaux de ce dernier et éminent paléontologiste qui feront l'objet de cette petite note ; j'y joindrai, chemin faisant, pour les points qui n'ont pas été étudiés par le naturaliste américain, quelques renseignements puisés dans les travaux des observateurs européens cités plus haut. J'ajoute également que l'on ne saurait trop recommander aux personnes, qui voudraient avoir un aperçu plus complet de ce sujet intéressant, un excellent travail que M. Goss publia

(1) Ann. soc. geol. du Nord. VIII. p. 80.

dernièrement en douze articles dans l'Entomologist's Monthly Magazine [1].

Sir Samuel H. Scudder nous indiqua en 1878 [2] la division qui, selon lui, doit être établie parmi les insectes actuels pour se trouver d'accord avec les données paléontologiques. Il faut abandonner la division en Mandibulés et Haustellés, qui ne s'accorde pas avec l'apparition simultanée des Coléoptères et des Hémiptères, aussi bien que la distinction en insectes à métamorphoses complètes et insectes à métamorphoses incomplètes, distinction qui sépare des groupes très voisins, tels que les Phryganes et les Libellules, tandis qu'elle rapproche les Hyménoptères des Coléoptères ; ces derniers ne doivent pas non plus être placés à un rang très élevé dans la série, puisqu'ils apparurent dès l'époque carbonifère.

Scudder divise donc les insectes en *Metabola* qui comprennent les Hyménoptères, les Lépidoptères et les Diptères et en *Heterometabola* qui se composent des Coléoptères, Hémiptères, Orthoptères et Névroptères. La division plus ou moins nette du corps en trois parties : tête, thorax et abdomen, est la base principale sur laquelle Scudder établit sa classification. Nous voyons la délimitation de ces trois parties s'accuser de plus en plus à mesure que l'on s'élève dans la classe des Arthropodes depuis les Crustacés jusqu'aux Myriapodes, aux Arachnides et aux Hexapodes, et aussi lorsqu'on suit le développement d'un même individu depuis la larve jusqu'à la nymphe et à l'insecte parfait. Elle est également bien plus nette chez les *Metabola* qui constituent le groupe le plus élevé que chez les *Heterometabola* qui sont

(1) The geological antiquity of insects. — Twelve papers on fossil entomology bg H. Goss. (The entomologist's monthly magazine, vol. XV et XVI, 1878-1880).

(2) The early types of insects or the origin and sequence of insect life in palæozoic times. (Memoirs of the Boston Society of natural history vol. III, partie 1, p. 13).

la division inférieure ; et il devait en être ainsi puisqu'il doit exister, on le comprend aisément, une corrélation intime entre la perfection de la partie du corps qui doit porter les ailes et la facilité du vol chez les insectes.

Les *Metabola* ont pour autres caractères : un corps cylindrique, un très petit prothorax, les parties de la bouche disposées en totalité ou en partie pour la succion, les mandibules non opposables l'une à l'autre, sauf chez les Hyménoptères, les ailes antérieures membraneuses et plus larges que les ailes postérieures qui avortent quelquefois et enfin une larve cylindrique et distincte de l'adulte, ainsi qu'une nymphe toujours inactive. Les *Heterometabola* ont, au contraire, un corps aplati, un très grand prothorax, les parties de la bouche disposées pour la mastication, sauf chez les Hémiptères, les mandibules en général opposables l'une à l'autre, les ailes antérieures, sauf chez les Hémiptères et Névroptères, coriacées, présentant de nombreuses et épaisses nervures et plus petites que les ailes inférieures, une larve aplatie ressemblant à l'adulte et une nymphe, tantôt active, tantôt inactive.

Les métamorphoses des *Heterometabola* sont incomplètes, sauf chez les Coléoptères et les Névroptères proprement dits. Ces derniers, malgré leurs ailes membraneuses, leur faible prothorax et la distinction nette des trois parties du corps, doivent être maintenus dans cette division à cause de leurs rapports intimes avec les Pseudonévroptères. On voit, d'après le nombre des exceptions, que le groupe des *Heterometabola* est bien moins homogène que celui des *Metabola*.

Cette classification de Scudder nous présente bien moins d'exceptions que toutes les divisions qu'on avait établies antérieurement ; nous allons voir si elle se trouve d'accord avec ce que nous savons des insectes fossiles.

Terrains primaires.

Dévonien. — Bien que l'on rencontre dès le commen-

cement de la période silurienne des plantes terrestres et fluviatiles et que les insectes aient dû vraisemblablement apparaître avec elles, les plus anciennes couches dans lesquelles on a rencontré des restes de ces animaux appartiennent au Dévonien supérieur. Ce sont des lits alternatifs de grès et de schistes noirs, fossilifères, qu'à cause de la quantité d'empreintes de plantes qu'elles contiennent, M. Hartt a appelées : couches à Fougères. Ces couches se trouvent au bord de la mer, dans le Nouveau-Brunswick, près de la localité appelée Saint-Jean. M. Hartt y a trouvé des traces de six insectes qui ont toutes été décrites par Scudder (1).

Le premier fragment a été appelé *Platephemera antiqua* ; c'est une aile qui a évidemment appartenu à un insecte de l'ordre des Névroptères et de la famille des *Ephemeridæ*, mais qui ne peut rentrer dans aucun genre connu. C'était un insecte voisin des genres *Paolia* et *Haplophebium* rencontrés dans les terrains correspondants de l'Amérique; il ne devait pas mesurer moins de cinq pouces les ailes étalées.

Le second exemplaire, *Gerephemera simplex*, diffère bien plus que le précédent de tous les types que nous connaissons. On n'a pas d'exemple d'insectes présentant comme lui cinq nervures distinctes et parallèles au bord costal de l'aile, dont deux seulement partent du même tronc (nervure humérale), et l'on ne connaît pas d'Ephémères chez lesquels la nervure médiane externe soit, comme dans le type qui nous occupe, la première nervure qui présente de nombreuses ramifications et celà dans sa branche inférieure seulement. Le *Gerephemera simplex* est toutefois plus voisin des *Ephemeridæ* que d'aucune autre famille d'insectes, et comme il ne rentre

(1) Geol. mag., vol. IV, 1867, p. 386. The Devonian Insects of New-Brunswick. (Anniversary memoirs of the Boston Society of natural history, 1880).

dans aucun des groupes connus, Scudder propose de créer pour lui le groupe des *Atocina*.

Le troisième exemplaire, *Homothetus fossilis*, constitue un type intermédiaire entre les Névroptères et les Pseudo-névroptères; certains caractères le relient aux *Sialina* et aux *Odonata*, mais il s'écarte des premiers par ce fait que la branche humérale principale, au lieu de provenir du tronc principal, prend naissance en commun avec la nervure médio-externe sur un petit arc transversal; et il diffère des seconds en ceci qu'il ne présente presque pas de nervules transversales et que par suite ses ailes ne sont pas reticulées.

Le quatrième fragment, *Dyscritus vetustus*, est trop petit pour que l'on puisse décrire entièrement l'aile à laquelle il a appartenu; on peut toutefois dire qu'il s'agit d'un Névroptère, mais il est impossible de saisir ses affinités.

Le cinquième exemplaire, *Lithenthomum Hartii*, est un fragment de l'aile inférieure d'un Névroptère voisin des *Sialina*, dont il doit être l'ancêtre. Il présente également des points communs avec les *Xenoneuridæ* anciens; il pouvait mesurer 3 pouces 1/2, les ailes ouvertes.

Le sixième et dernier insecte dévonien, *Xenoneura antiquorum*, que décrit Scudder, a été découvert avec le *Gerephemera simplex* dans la partie inférieure des schistes dont nous avons parlé tout à l'heure; ce sont donc les deux plus anciens insectes connus. Le *Xenoneura antiquorum* s'écarte assez fort de tous les insectes que nous venons de décrire. Dans ses grandes lignes, l'aile de cet animal est complètement bâtie sur le type Névroptère; toutefois, elle s'en éloigne par sa nervation ouverte et sans ramifications de même que par l'absence de toute réticulation, et l'on sait que la réticulation est tout à fait caractéristique des Névroptères; on ne remarque, en effet, que trois petites nervules transverses. De plus, cette aile présente une minuscule striation transversale qui ne porte pas de reti-

culum et qui lui donne un cachet tout spécial. Scudder en fait le type d'une nouvelle famille de Névroptères intermédiaires entre les Névroptères et les Orthoptères ; il lui reconnaît également certains rapports avec l'ordre des *Palæodictyoptera*.

De petites veinules transversales formant à la base de l'aile sur le fragment en question des sortes de cercles [illegible]oncentriques, avaient fait d'abord penser à Scudder (dans [illegible] premier travail sur la question), puis à Darwin, Dawson [illegible]ckard que l'on avait affaire ici à un travail de stridu-[illegible] analogue à celui des grillons. Toutefois, après un [illegible]le examen, Scudder remarqua qu'au lieu d'être en [illegible]se[illegible] comme chez les Orthoptères les plus simples sous [illegible]app[illegible] d'épaississements de certaines nervules formant a[illegible] des[illegible]tes saillantes et rugueuses propres à produire u[illegible]uit st[illegible]t par le frottement, on ne remarque que des ra[illegible]es et [illegible]éminences concentriques n'ayant aucun ra[illegible]t avec les[illegible]ules et de plus passant trop graduellem[illegible] les unes d[illegible]es autres, ce qui atténue les arêtes, pou[illegible]oir pu servi[illegible]production d'un son. Scudder croit don[illegible]alement, soit [illegible]pposition d'un corps étranger sur l'aile[illegible]t à un accident [illegible]nu durant la période larvaire.

Ap[illegible] la description d[illegible]s divers insectes dévoniens, Scudd[illegible] nous donne quelq[illegible]s remarques que leur étude lui a s[illegible]érées. D'abord, l[illegible]nsectes dévoniens étaient tous des *He[illegible]etobola*, et nou[illegible]ons vu que ce groupe était le plus in[illegible]ur des deux[illegible]outefois, les caractères fondamentaux [illegible]iles de ce[illegible]emiers Hexapodes étaient déjà à cette époq[illegible]culée ce[illegible] ils sont aujourd'hui ; nous avons vu tout à l'[illegible]l'on rencontrait parmi eux des types synthétiques qui semblent avoir été des termes de passage entre plusieurs des ordres d'insectes actuels ; mais, dans ses grandes lignes, la constitution des ailes était déjà telle qu'elle est de nos jours et l'on peut affirmer qu'à la fin de

la période dévonienne la classe des insectes était déjà bien loin de son point de départ. L'extrême variété que nous remarquons dans leur structure nous prouve combien les insectes devaient être déjà abondants alors, et les familles actuelles dont ils se rapprochent nous amènent à dire qu'ils étaient aquatiques pendant leur période larvaire, comme tel a dû d'ailleurs être le cas des premiers insectes parus sur la terre.

Carbonifère. — Les insectes que l'on a rencontrés dans le Carbonifère proviennent en très grande majorité des couches houillères (Coal measures), on en a rencontré quelques-uns dans le Millstone grit, mais la partie la plus inférieure des dépôts carbonifères ou calcaire carbonifère ne nous a encore livré aucune trace d'insecte.

La période carbonifère, au point de vue entomologique, se fait remarquer par l'abondance des représentants de la famille des *Blattariæ*, si bien que sous ce rapport, on pourrait l'appeler l'âge des Blattes. Scudder a publié [1] une révision complète et une classification des insectes de cette famille que l'on a pu rencontrer dans les deux mondes.

Avant d'entrer dans la description des 62 espèces de Blattes de cette époque, l'auteur nous donne quelques considérations générales sur ces animaux. Il fait d'abord remarquer que cette famille devait alors présenter un très grand développement; et, en effet, parmi les échantillons nombreux qu'on a pu recueillir, il est rare d'en trouver deux appartenant à la même espèce, ce qui prouve que la fossilisation était un fait peu commun et que nous ne possédons que de rares fragments d'un groupe considérable.

---

(1) Palæozoïc Cockroaches : A complete revision of the species of both worlds with an essay toward their classification, by S. Scudder. Mémoirs of the Boston Society of natural history, 1879, vol. III, part. 1, N° 3.

Si, d'autre part, nous comparons entre elles les trois grandes périodes géologiques, nous voyons qu'au lieu de 60 espèces comme pendant la période paléozoïque, on n'en a encore rencontré que 35 dans l'âge mésozoïque et 16 seulement pendant la période cénozoïque malgré le grand nombre d'insectes fossilisés dans l'Ambre de Prusse. Or, si nous prenons pour base les 500 espèces vivant à l'époque actuelle et que nous les considérons comme représentant tous les insectes de cette famille pendant l'âge pliocène, c'est à dire un tiers des espèces de la période cénozoïque, nous arrivons en établissant un rapport simple entre les nombres connus et ceux qui nous sont inconnus au chiffre de 5635 pour le nombre des espèces de la période paléozoïque. Ce chiffre est probablement exagéré, mais on comprend aisément pourquoi ces insectes étaient alors bien plus nombreux qu'aujourd'hui ; la chaleur et l'obscurité de ce temps ne pouvaient convenir qu'à de semblables animaux et de plus nous trouvons en abondance dans la flore de la période carbonifère des plantes (*Noeggerathia*, *Cordaites*), voisines d'espèces qui nourrissent encore actuellement les Blattes des pays tropicaux (*Cycas*).

Scudder rejette les classifications de Heer et de Goldenberg qui s'appuient sur la nervation transversale ou réticulation des ailes. Ce n'est là, selon lui, qu'un caractère d'ordre secondaire, souvent invisible malgré l'extrême transparence des ailes des Blattes et leur bon état de conservation à l'état fossile, enfin, quelquefois imparfait par exemple lorsque le mode de réticulation varie avec les parties de l'aile. Il divise les Blattes paléozoïques, dont il forme une sous-famille distincte sous le nom de *Palæoblattariæ*, en deux tribus d'après la manière d'être de la nervure supérieure de l'aile antérieure. Dans la première tribu (*Milacridæ*), dont on n'a encore trouvé des représentants qu'en Amérique, cette

nervure médiastinale se compose d'une série de rayons longs et inégaux divergeant d'un point commun comme les branches d'un éventail. Dans la seconde (*Blattinariæ*), que l'on a rencontrée en Europe comme en Amérique, les diverses branches de cette nervure, courtes et inégales entre elles, naissent toutes à des intervalles réguliers d'un tronc principal. Puis dans ces deux tribus, il établit des subdivisions basées sur des caractères secondaires : position et dimensions relatives des divers aréas, mode de division des nervures principales ou mode de naissance des branches secondaires. C'est ainsi qu'il reconnaît 3 genres dans les *Mylacridæ*, les genres : *Mylacris* (5 espèces), *Lithomylacris* (3 esp), *Necymilacris* (2 esp.). Les *Blattinariæ* comprennent les genres : *Etoblattina* (20 esp.), *Archymilacris* (2 esp.), *Anthracoblattina* (7 esp.), *Gerablattina* (12 esp.), *Hermatoblattina* (2 esp.), *Progonoblattina* (2 esp.), *Oryctoblattina* (1 esp.), *Petrablattina* (2 esp.)

Scudder se demande laquelle de ces deux tribus peut être considérée comme étant la plus voisine du type primitif autant qu'on peut le dire d'après la nervation des ailes. Il fait remarquer que l'on ne peut se baser sur le degré de complication des nervures ; la structure des ailes dépend en effet d'une foule de circonstances extérieures. Ainsi, tandis que les Ephémères ont des ailes en rapport avec le reste de leur organisation et d'une grande simplicité, nous voyons, au contraire, les Lépidoptères avec une nervation simple nous présenter une grande différenciation des autres organes ; d'autres encore nous montrent des organes assez simples tandis que les ailes sont compliquées de diverses manières suivant l'adaption spéciale qu'elles ont subie, telles sont les ailes postérieures des Forficules, de beaucoup de Blattes et Scarabées et les deux ailes de Libellules. L'auteur se demande alors quel a dû être le plus haut degré de simplicité pour une aile de la famille que nous étudions. Elle

était, selon lui, symétrique et comprenait les 5 nervures principales dont se compose toute aile de Blatte paléozoïque[1]; les deux supérieures se terminaient avec leurs ramifications sur le bord costal, les deux inférieures venaient aboutir au bord inférieur et entre ces deux groupes une nervure médiane se terminait avec ses ràmifications au sommet de l'aile. Dans une aile ainsi constituée, la base devait être large et les aréas supérieurs et inférieurs presque triangulaires, ce qui nous amène à dire que les branches des nervures médiastinale et anale devaient diverger d'un point commun et présenter l'aspect d'un éventail ce qui est précisément le cas des *Mylacridæ*. Ainsi les *Mylacridæ* seraient la tribu la plus voisine du type primitif des Blattes. Les Blattes américaines proviennent de couches plus anciennes que celles que l'on a rencontrées en Europe, ce qui expliquerait pourquoi la plus ancienne des deux tribus estexclusivement américaine. Il faut toutefois noter que, dès le début, on les trouve associées et même précédées par des représentants des *Blattariæ*.

Enfin les Blattes paléozoïques différaient de celles que nous rencontrons aujourd'hui et c'est pourquoi Scudder en fait une sous-famille distincte. En effet, les ailes antérieures, les élytres des anciennes espèces possédaient une nervure de plus que celles des espèces actuelles; c'est la nervure médiane externe qui dans les types actuels est confondue avec la nervure humérale. Ces types anciens avaient donc cinq nervures (médiastinale, humérale, médiane externe, médiane interne, anale), et ce qui est intéressant, c'est que les ailes inférieures des espèces actuelles ont en général conservé ces cinq nervures des Blattes anciennes.

De plus, les ramifications de la nervure anale sur l'aile

(1) Scudder a décrit une aile de l'époque carbonifère qui était bien voisine de ce degré de simplicité. — Proc. Bost. Soc. nat. hist. XIX 248-49.

supérieure, qui toutes se dirigent vers le bord de l'aile chez les Blattes paléozoïques, courent parallèlement à ce bord chez les espèces actuelles et vont se terminer sur la nervure anale qui leur a donné naissance. Cette dernière court au fond d'une dépression courbe appelée le sillon anal qui va se terminer sur le bord inférieur de l'aile avant son milieu et qui, alors comme aujourd'hui, distinguait nettement les Blattes de tous les autres insectes, sauf peut-être des *Mantidæ*. Quant aux ailes inférieures, elles présentaient chez les espèces anciennes, comme chez les espèces actuelles, le même caractère qui est celui que nous venons de décrire pour l'aréa anal aux ailes supérieures des Blattes anciennes.

Ainsi les Blattes de l'époque carbonifère étaient nettement distinctes de celles qui vivent aujourd'hui. On a néanmoins essayé de les rapprocher de deux espèces de *Blattariæ*, ainsi que des *Blaberidæ*, qui comprennent les plus grandes espèces de notre époque. Les espèces anciennes étaient également très grandes ; mais, en l'absence presque complète de restes de membres, on ne peut établir aucune conclusion certaine.

Avant de quitter l'ordre des Orthoptères nous devons encore signaler à l'époque carbonifère une espèce du groupe des *Phasmidæ*, découverte par Charles Brongniart, dans le Carbonifère de Commentry; son corps long et épineux, ses élytres courtes, ses pattes et ses antennes minces et longues, enfin son faciès général, la feraient prendre pour une de ces Phasmes tropicales si étranges de forme. Toutefois, ses ailes sont différentes de celles de ces dernières, elles ressemblent extraordinairement à celles des *Palæodictyoptera* et spécialement à celles des *Dictyoneura*. Il est d'ailleurs à remarquer que les ailes de tous ou de presque tous les insectes paléozoïques nous présentent une grande homogénéité de structure et il faut une étude minutieuse pour pouvoir dire à quel groupe appartient une aile déterminée.

On a encore rencontré à l'époque carbonifère deux espèces de *Mautidæ*; l'une décrite en Angleterre par Woodward, l'autre en Amérique par Scudder; puis quelques restes d'insectes que l'on rapporte aux *Gryllidæ* et aux *Acrididæ*, mais ces animaux faisant partie du sous-ordre le plus différencié des Orthoptères, celui des Sauteurs, étaient bien moins nombreux dans les âges paléozoïques que les sous-ordres inférieurs des Coureurs et des Marcheurs.

Les Névroptères, que nous avons déjà vus représentés à l'époque dévonienne, nous ont encore fourni de très nombreux restes durant la période carbonifère. Le plus grand nombre appartiennent à un groupe synthétique par excellence, réunissant les caractères de tous les *Heterometabola* et dont nous avons déjà parlé à propos du *Xenoneura antiquorum*; ce groupe a été appelé par Dohrn qui l'a créé : *Palæodictyoptera* (1). La plupart des insectes qui le composent sont des espèces américaines. On ne connaît pas encore exactement quelle a été la structure des animaux de cet ordre, mais voici d'après Scudder quels ont dû être leurs caractères : corps déprimé comme celui des Blattes avec de grands segments thoraciques, prothorax nettement distinct, très développé et allongé, ailes réticulées, mandibules et mâchoires lancéolées, longs palpes labiaux sans rapport direct avec la structure haustellée de la bouche, enfin antennes multiarticulées. Cet ordre était représenté à l'époque carbonifère par les genres *Miamia* et *Hemeristia* qui présentent des caractères intermédiaires entre ceux des Névroptères et des Pseudo-Névroptères *Paolia* et *Haplophlebium*. Ce dernier genre comprend une espèce gigantesque qui ne devait pas avoir moins de sept pouces de large les ailes étalées et qui est un type synthétique entre les *Odonata* et les *Ephemerina*.

---

(1) *Ch. Dohrn* : Palæontographica. XII, 338-39. XIV, 134.

Mais à côté de cet ordre si étrange des Palæodictyoptera, nous rencontrons, comme déjà nous l'avons vu à l'époque dévonienne, des Névroptères semblables à ceux que nous connaissons aujourd'hui ; je citerai une espèce d'*Ephemeridæ* découverte par M. Persinaire, à Mons, en Belgique, une *Libellula?* et plusieurs espèces de *Termitidæ* d'Europe et d'Amérique.

C'est également aux Névroptères que Scudder rapporte le curieux insecte qu'il a décrit sous le nom d'*Euephemerites primordialis* (1). L'aile de cet insecte est d'une simplicité telle que, selon l'auteur, c'est à peine si elle porte la trace de la plus petite différenciation. Elle comprend six nervures toutes égales entre elles, occupant des aréas à peu près égaux et se dichotomisant en des ramifications de même nombre et semblables entre elles. Toutes les ailes d'insectes des divers ordres ne seraient que des modifications de cette aile primitive; tantôt il y aurait avortement ou réunion d'une ou de plusieurs nervures, tantôt prédominence de l'une ou de l'autre des nervures sur toutes les autres.

Enfin signalons deux Hémiptères trouvés dans le terrain houiller de Saarbrück; ils appartiennent aux genres *Fulgorina* et *Macrophlebium* qui font partie des Homoptères, lesquels constituent le groupe le plus inférieur parmi les Hémiptères; puis deux Coléoptères dont l'un, *Curculioides Ansticii*, a été décrit en Angleterre par Buckland, et l'autre, *Troxites Germari*, trouvé à Saarbrück par Goldenberg.

Notons en passant que c'est l'époque carbonifère qui a également vu apparaitre les premiers *Arachnida* (*2 scorpions* et de vraies *araignées*) et les premiers *Myriapoda* (*4 Xylobius* et 1 *Archiulus* trouvés dans des coprolites de Reptiles).

Permien. — Bien qu'elle soit une transition entre les âges paléozoïques et une période nouvelle, l'époque

(1) Proc. Bost. Soc. Nat. hist. vol. XIX. 1878, p. 54.

permienne présente au point de vue paléontologique plus de rapports avec le Carbonifère qu'avec le Trias. Eu égard à la faible extension géographique des roches de cette époque qui ne sont bien développées qu'en Allemagne et en Russie (on les rencontre également en quelques points de l'Angleterre et de l'Amérique du Nord), les fossiles permiens sont relativement rares et on ne connait que 13 restes d'insectes qui tous ont été rencontrés en Allemagne.

Le plus intéressant, sans contredit, est un insecte décrit par Dohrn en 1866 et qu'il a appelée *Eugereon Böekingi*. Cet insecte, qui avait d'abord été pris pour un Hémiptère, a été reconnu pour posséder à la fois les caractères des Névroptères et des Hémiptères. Dohrn créa pour lui l'ordre des *Dictyoptera*, mais Goldenberg le rangea en 1877 dans son ordre des *Palœodictyoptera*. Nous avons déjà parlé précédemment de cet ordre intéressant qui s'est continué jusqu'à la fin de la période primaire et qui disparût avec elle. Goldenberg rangea encore dans cet ordre un autre insecte permien l'*Ephemerites Rückerti* décrit par Geinitz et qui réunit les caractères des *Ephemera* et des *Libellula*.

L'époque permienne nous fournit encore deux Hemiptères Homoptères du genre *Fulgorina* et neuf espèces de Blattes dont quatre existaient déjà à l'époque carbonifère. L'une de ces dernières, la *Blattina didyma*, a été rencontrée dans un état remarquable de conservation, le corps, les ailes et même les pattes sont en parfait état.

Ainsi l'on voit que pendant l'âge paléozoïque les *Heterometabola* étaient les seuls insectes existants et encore ne rencontre-t-on parmi eux que des représentants des ordres inférieurs. Les Pseudo-Névroptères, les Névroptères, les Orthoptères et cet ordre synthétique si curieux des *Palœodictyoptera* étaient largement représentés à cette époque, tandis que l'on n'a encore rencontré dans les terrains de cet âge que de rares exemplaires des Hémiptères

et des Coléoptères qui occupent le haut de l'échelle parmi les *Heterometabola*. Nous devons faire remarquer de plus que dans chacun de ces ordres pris individuellement, les représentants des familles inférieures sont les plus nombreux, sinon les seuls présents.

Terrains secondaires.

Trias. — L'époque triasique paraît avoir été excessivement pauvre en insectes. Quoique les sédiments de cet âge soient très développés dans l'Europe continentale et spécialement en Allemagne, on n'y a encore rencontré que 7 espèces se rapportant à cette classe d'animaux.

Je citerai parmi les Névroptères trois espèces d'un genre éteint de la famille des *Sialidæ*, le genre *Chauliodites*, créé par Heer; deux des exemplaires proviennent du grès bigarré de Gödewitz, le troisième du Keuper.

On ne connaît qu'un seul échantillon se rapportant aux Orthoptères de la famille des *Blattidæ*, le *Legnophora Girardi*, décrit par Heer et trouvé dans le Bumter-Sandstein ou grès bigarré de Trebitz. Enfin les trois autres échantillons provenant du Keuper sont des Coléoptères que le Dr Heer rapporte aux *Glaphyroptera*, *Curculionites* et *Chrysomelites*. Dans le Trias de l'Amérique septentrionale, on ne connaît qu'une larve rapportée par Scudder à une espèce de Coléoptères [1] et quelques traces douteuses que Hitchcock suppose avoir été faites par des insectes ou des myriapodes.

Jurassique. — La période jurassique nous a fourni un nombre très considérable d'insectes; c'est à cette époque qu'apparurent les premiers *Metabola*.

Lias. — Les insectes de cette période proviennent de trois localités différentes; d'abord certains lits de la division inférieure du Rhétien, c'est-à-dire du groupe complexe de

(1) Geol. mag., vol. V, Mai 1868.

couches intermédiaires entre le Trias et le Jurassique, sont tellement remplis de restes d'insectes dans certaines parties de l'Angleterre qu'on les a appelés « Insect limestone. » Les Drs Weswood et Brodie en ont étudié près de 300 exemplaires. Ce sont des Névroptères appartenant aux *Libellulidæ*, *Æschnidæ* et *Ephemeridæ;* des Orthoptères des genres *Gryllus* et *Blatta*; des Hémiptères Homoptères (*Cicada*) et des Hétéroptères qui apparaissent avec les genres *Belostoma* et *Cimex* et surtout des Coléoptères appartenant aux familles des *Scarabeidæ*, *Hydrophilidæ*, *Gyrinidæ*, *Buprestidæ*, *Elateridæ*, *Lampyridæ*, *Chrysomelidæ*, *Curculionidæ*, *Carabidæ* et *Telephoridæ*. Deux fragments que l'on attribue à des Diptères sont encore fort problématiques et une aile que l'on avait d'abord prise pour celle d'un Hyménoptère (*Palæomyrmex prodromus*) ne doit pas être rapportée à cet ordre.

On a également trouvé 7 espèces de Coléoptères dans le Rhétien de Suède et enfin la plus grande quantité des insectes du Lias a été rencontrée dans les marnes inférieures liasiques de Schambelen dans les Alpes suisses. On y a trouvé environ 2,000 exemplaires qui ont été rapportés par le Dr Heer à 142 espèces.

Heer y a signalé parmi les Névroptères six espèces de *Termites* et une libellule l'*Æschna Hageni* qui est peut-être la plus grande espèce de cette famille que l'on ait jamais rencontrée.

Parmi les Orthoptères, il a décrit 3 espèces de *Blattidæ*, 3 espèces d'*Acridiidæ* et une de *Forficulidæ* (*Bascopsis forficulina*). A propos de cette dernière qui différait de toutes les espèces actuelles, signalons un fait intéressant : tous les insectes à élytres et entre autres les Forficules n'apparurent qu'à l'époque jurassique (à l'exception peut-être des deux Coléoptères et de la *Protophasma* carbonifères cités plus haut). C'est le cas également pour les Hémiptères, dont une partie, les Homoptères, existait à l'époque primaire, tandis que les Hétéroptères, dont la distinction d'avec les premiers consiste

essentiellement dans la structure de la base des ailes antérieures qui est coriacée, n'apparurent qu'à l'époque secondaire. La différenciation des deux paires d'ailes et la transformation de la première en élytres ne s'est effectuée que relativement tard et primitivement toutes deux étaient membraneuses. Cela est si vrai que dans la famille des Blattes les espèces actuelles ont, parmi les Orthoptères, des élytres très bien déterminées, tandis que les Blattes si nombreuses des âges paléozoïques avaient des ailes antérieures présentant des nervures distinctes et non pas ce rapprochement et cette multiplication des nervures qui donnent aux ailes un aspect coriacé et en font des élytres.

Parmi les insectes du Jurassique suisse, Heer signala encore 12 Hémiptères des familles des *Cercopidæ*, *Cicadidæ*, et *Lygœidæ* et enfin 116 espèces de Coléoptères. Parmi ces derniers, les familles les mieux représentées étaient celles des *Buprestidæ* (33 espèces dont 2 existent encore aujourd'hui), des *Elateridæ* (10 espèces) et des *Byrrhidæ*. Il y avait 29 espèces de *Carnivores* (*Carabidæ*, *Telephoridæ*), 15 espèces d'*Hydrophylidæ* et 6 de *Gyrinidæ* de très petite taille. Les *Lamellicornia* et les *Chrysomelidæ* étaient très pauvrement représentés et les *Longicornia*, *Xylophaga* et *Coccinellidæ* faisaient totalement défaut.

Oolite. — On ne connaît des insectes de cette formation que dans les Stonesfield Slate d'Angleterre. Ce sont des Coléoptères, parmi lesquels on remarque des *Coccinellidæ*, des Névroptères (*Libellulidæ*) et une grande espèce que Buckland appelle *Hemerobioides giganteus*. Le fossile le plus intéressant est une grande espèce que Butler rapporte aux Lépidoptères (*Palæontina oolitica*). Il est d'accord avec Westwood et Bates, mais Scudder la rapporte aux *Cicada*.

Jurassique supérieur.— Il y a dans le Jurassique supérieur deux grandes mines de fossiles terrestres, ce sont les schistes

lithographiques de Solenhofen en Bavière et les couches moyennes et inférieures de Purbeck dans les Dorsetshire, Wiltshire et Buckinghamshire en Angleterre.

Les insectes recueillis dans les schistes lithographiques ont été décrits par Germar, Münster, Giebel, Hagen, Weyenberg et Winkler qui n'y ont pas compté moins de 114 espèces; ceux qui proviennent d'Angleterre, et dont le nombre s'élève à un millier d'exemplaires, ont été en majeure partie décrits par Westwood.

Les Coléoptères de cette époque appartiennent en très grande partie à des genres existants se rapportant à presque toutes les familles de cet ordre que l'on rencontre de nos jours.

Les Névroptères appartiennent aux *Termitidæ*, *Ephemeridæ*, *Hemerobiidæ*, *Sialidæ*, *Rhaphidiidæ*, *Panorpidæ*, *Phryganidæ*, *Myrmeleontidæ* et *Libellulidæ*. Les représentants de cette dernière famille sont de beaucoup les plus nombreux à Solenhofen; on les a répartis dans 10 genres, dont quelques-uns (*Heterophlebia*, *Petalia*, *Petalura*) comprennent des insectes qui n'avaient pas moins de 7 1/2 — 8 pouces de large les ailes étalées et 3 1/2 — 4 pouces de long.

Les Orthoptères étaient représentés par des *Forficulidae*, des *Gryllidae*, des *Locustidae*, et des *Blattidae*.

Les Hémiptères comprenaient des *Notonectidae*, *Nepidae*, *Cicadidae*, *Scutellaridae*, *Lygoeidae*, *Cercopidae*, *Flatidae*, *Gerridae*, *Lystridae*, *Reduviidae* et *Aphidae*.

Enfin on a constaté à cette époque la présence certaine de Diptères, Hyménoptères et Lépidoptères.

Les Diptères (18 espèces environ) appartiennent aux *Muscidae*, *Tipulidae*, *Empidae*, *Bibionidae*, *Mycetophilidae*, *Chironomidae*, *Culicidae*, *Asilidae*, *Syrphidae*.

On a rencontré 3 Hyménoptères du genre *Apiaria* et 1 du genre *Bombus*, tous de la famille des *Apidae*.

Enfin, en même temps que les Hyménoptères qui pro-

viennent tous de Solenhofen, ou a trouvé 2 espèces de Lépidoptères ; c'est dans ces couches, je le répète, que leur présence a été nettement constatée pour la première fois (si nous faisons abstraction du douteux *Palæontina oolitica*). L'un des deux a été décrit par Weyenbergh dans les Archives du Musée Teyler à Haarlem, il l'a appelé *Sphinx Snelleni*, il était de la taille du *convolvuli ;* l'autre est le *Pseudosirex Darwini.*

Pour en finir avec la période jurassique nous dirons que Preudhomme de Borre a rencontré à Belvaux (Luxembourg), dans l'oolite ferrugineuse du Mont Saint-Martin, un Diptère de la famille des *Tabanidæ*,

Crétacé. La période crétacée ne nous a fourni qu'un très petit nombre d'insectes ; cela tient à la rareté des dépôts terrestres de cette époque, la plupart d'entre eux ayant été effectués au sein de mers très profondes. Toutefois le Crétacé inférieur nous fournit quelques élytres de Coléoptères et des fragments d'ailes de Névroptéres et de Diptères rencontrés dans le Wealdien d'Angleterre.

Charles Brongniart signala en outre en 1876 un morceau de bois fossile, provenant du Gault de Lottinghem (Pas-de-Calais) ; ce morceau avait été perforé par des Coléoptères de la famille des *Scolytidæ.*

Geinitz découvrit dans le Greensand de Saxe un morceau de bois perforé selon lui par des *Longicornes*, famille que l'on n'avait pas rencontrée à une époque antérieure.

Enfin la craie marneuse et la craie blanche nous ont fourni environ 10 espèces de *Curculionidæ* et *Carabidæ* d'Aix-la-Chapelle (décrites par Lyell) et Pictet signala quelques élytres de Coléoptères dans la craie marneuse des environs de Rouen.

En résumé on voit que la période secondaire vit apparaître successivement tous les ordres de *Metabola*. Ils sont encore

bien moins nombreux que les *Heterometabola* qui étaient à la fin de cette période aussi développés que de nos jours.

Terrains Tertiaires.

Eocène. — Pendant la période éocène les insectes furent très nombreux, ce qui s'explique d'ailleurs par le développement des plantes Dicotylédones. Dans l'Eocène inférieur, on ne connaît guère que quelques Coléoptères du London Clay de l'île de Wight.

Dans l'Eocène moyen, on a signalé, dans les leaf-beds en Angleterre, des Coléoptères, des Névroptères, des Diptères et des Hyménoptères. En Italie, dans les marnes et les calcaires de Monte Bolca, près de Vérone, Massalongo décrivit aussi une Libelllule, un Termite, deux Coléoptères, une Forficule et deux Diptères.

Dans l'Eocène supérieur, Woodward et Smith décrivirent des insectes trouvés dans un mince lit de calcaire appartenant à la série de Bambridge à Gurnet bay dans l'île de Wight. Ce sont 12 espèces de Coléoptères, 23 espèces de Névroptères, 3 Orthoptères (1 *Gryllotalpa* et 2 sauterelles), 2—3 Hémiptères, 50 Diptères (*Tipulidae* et *Culicidae*), 35 Hyménoptères (surtout des Fourmis des genres *Myrmica* et *Formica*), enfin 2 espèces de Lépidoptères que l'on a rapportés au genre *Lithosia*.

Mais c'est surtout à Aix en Provence, dans les marnes d'eau douce et les bancs de gypse que Marcel de Serres d'abord en 1828, puis une foule d'autres observateurs, ont rencontré le plus grand nombre d'insectes fossiles. Le nombre des espèces est considérable ; elles ne sont pas réparties dans moins de 120 genres et ont été décrites par Marcel de Serres, Curtis, Bronn, Hope, Germar, Boisduval, Saussure, Heer, Oustalet, Scudder et Daudet. Heer et Oustalet ne décrivirent pas moins de 80 espèces de Coléoptères provenant

de ce niveau et appartenant à presque toutes les familles connues. Les Névroptères sont représentés par des *Libellutidae* et des *Phryganidae*, les Orthoptères par des *Gryllidae*, des *Locustidæ* et des *Forficulidæ*. On a rencontré aussi des Hémiptères et des Diptères de presque toutes les familles actuelles, et parmi les Hyménoptères des *Tenthredinidae*, *Ichneumonidae*, *Formicidae*, *Vespidae et Chalcididae*. Enfin on connaît de ce niveau 10 Lépidoptères qui ont été décrits par Boisduval, Heer et Scudder. Ils se répartissent en 7 genres dont 2 appartiennent aux *Nocturnes* (*Noctuites deperditus* et *Pyralites obscurus*) et 5 aux *Papillons diurnes*. Comme Scudder consacre un mémoire spécial à ce dernier sous-ordre de Lépidoptères, nous allons entrer dans quelques détails à ce sujet en analysant brièvement le travail de cet auteur (1).

Les *Papillons diurnes* fossiles, connus lors de la publication de ce travail en 1875, étaient au nombre de 9. Ils firent leur apparition vers la fin de l'époque tertiaire inférieure. 5 d'entre eux ont été rencontrés dans les bancs de gypse d'Aix en Provence (Ligurien), c'est-à-dire dans l'Eocène supérieur, 1 dans les lignites de Rott dans la Prusse rhénane (Aquitainien), c'est-à-dire dans le Micocène inférieur et enfin 3 dans les marnes de Radoboj en Croatie (Mayencien), c'est-à-dire dans le Miocène moyen. De ces 9 papillons, 3 appartiennent à la famille des *Nymphales*, 4 à celles des *Papilionidae*, et 2 à celle des *Urbicolae*.

Parmi les *Nymphales*, deux appartiennent au groupe des *Oreades* qui est le plus élevé de tous les Lépidoptères, ce sont le *Neorinopis sepulta* qui a été l'objet en 1851 de longues discussions entre Boisduval et Lefebvre à la Société entomologique de France et le *Lethites Reynesii* qui ont tous deux été rencontrés dans le Ligurien. La troisième Nymphale

(1) Fossil Butterflies in Memoirs of the American Association for the Advancement of Science. Salem, Mass., 1875.

est l'*Eugonia atava* (Mayencien) du groupe des *Præfecti* et voisine de notre *Vanessa cardui* actuelle.

Parmi les *Papilionidae*, on a pu reconnaître trois *Danai* dont deux *Mylothrites Pluto* du Mayencien et *Coliates Proserpina* du Ligurien appartiennent aux *Fugacia* et une *Pontia Freyeri* du Mayencien, voisine de notre Piéride du choux, appartient aux *Voracia*. Le quatrième exemplaire des *Papilionidae*, le *Thaites Ruminiana* du Ligurien est fort voisin des *Parnassius* actuels.

La famille des *Urbicolae* comprend le *Thanatites vetula* (Aquitainien) du groupe des *Hesperides* voisin de nos Hespéries brunes du printemps et le *Pamphilites abdita* (Ligurien) du groupe des *Astyci*.

La seule famille des *Rurales* n'a pas été rencontrée à l'état fossile probablement à cause de la délicatesse des ailes de ses représentants; on a toutefois signalé dans l'ambre quelques chenilles que l'on suppose avoir appartenu à cette famille ainsi qu'un *Polyommatus* douteux d'Aix en Provence.

On voit que les restes de Lépidoptères diurnes fossiles sont rares; Scudder l'explique par ce fait, que les espèces comprises dans ce groupe ont la charpente des ailes très solide et par suite un vol très facile, ce qui devait leur permettre d'échapper à la mort dans les étangs et par suite à la fossilisation. Il fait de plus remarquer à l'appui de cette explication, que les types cités plus haut appartiennent presque tous, dans leurs groupes respectifs, aux genres inférieurs et par suite les moins bien doués au point de vue du vol Le *Thanatites vetula* est entre autres un des plus faibles voiliers de tous les Diurnes. Quant à la rareté des Rhopalocères dans l'ambre de Prusse, on peut l'expliquer par la nature même des forêts qui ont donné naissanee à ce dépôt; elles se composaient de sapins qui entretenaient toujours une obscurité assez grande, ce qui est éminemment impropre aux papillons diurnes, sauf peut-être au genre

Thecla dont un croit d'ailleurs avoir trouvé des chenilles. Des préparations artificielles de papillons enfermés dans des morceaux d'ambre ont donné lieu à quelques erreurs.

Si l'on recherche les proches alliés actuels des espèces fossiles, on voit que 4 parmi ces dernières, et ce sont les plus anciennes, ont leurs analogues dans les Indes orientales. Des 5 autres espèces, 3 ont leurs alliées en Amérique et spécialement à la limite des zones tropicale et tempérée dans l'hémisphère nord; une seulement se rapporte à la faune méditerranéenne et la dernière enfin à celle de la zone tempérée de l'hémisphère nord. Ainsi, plus on recule vers les époques géologiques antérieures et moins la faune d'un pays ressemblait à celle qui le caractérise aujourd'hui; les Lépidoptères diurnes présentaient de grandes affinités avec la faune tropicale et spécialement la faune américaine actuelle.

Scudder fait encore remarquer que, sauf une seule exception, on rencontre toujours avec le papillon et dans la même couche de terrain la plante qui a dû, selon toute probabilité, nourrir l'insecte en question.

Pour terminer l'auteur examine deux fossiles qui ont été à tort rapportés aux Lépidoptères diurnes. Ce sont le *Cyllonium Boisduvalianum* décrit par Westwood dans le Purbeck d'Angleterre et le *Palæontina oolitica* dont nous avons déjà parlé en étudiant le Jurassique moyen.

Miocène. — Si nous nous occupons d'abord uniquement de l'*Europe*, nous voyons que dans le *Miocène inférieur* ou *Oligocène* on a rencontré en Angleterre quelques traces d'élytres de Coléoptères dans les lignites du Devonshire.

Sur le continent, la molasse de cette époque, dans les Alpes et le Jura, a fourni environ 33 espèces décrites par Heer dont 26 *Coleoptera*, quelques *Libellulidæ* et *Phryganidæ*, une espèce de *Vespidæ*, une de *Tipulidæ* et 2 Hémiptères.

Dans les lignites de Sieblos, Stoschen, Salszhausen et Rott

dans le Siebengebirge, on a décrit environ 242 espèces dont 126 Coléoptères, appartenant à un très grand nombre de familles; 16 Névroptères des familles des *Libellulidæ*, *Termitidæ*, *Sialidæ* et *Myrmeleontidæ*; 3 Orthoptères des *Locustidæ* et *Blattidæ;* 10 Hémiptères des *Nepidæ*, *Notonectidæ*, *Lygæidæ* et *Iassidæ;* 76 Diptères dont presqu'une moitié sont de la famille des *Bibionidæ;* 8 Hyménoptères des *Apidæ* et *Formicidæ* et parmi les Lépidoptères le *Thanatites vetula* dont nous avons parlé plus haut et une Tinéide, la *Nepticula fossilis.* Ces divers fossiles ont été décrits par Bronn, Germar, Giebel, Heer, Hagen, Carl von Heyden et Lucas von Heyden. Enfin Oustalet et Charles Brongniart décrivirent dans les couches d'eau douce de l'Auvergne 49 espèces dont 31 Diptères (principalement des *Bibionidæ*) et 10 Coléoptères. On y a encore rencontré 1 Hyménoptère, 1 Lépidoptère (*Noctuites incertissima*), des *Libellulidæ*, *Myrmeleontidæ* et enfin des *Phryganidæ* dont les tubes larvaires formés en majeure partie avec de petites coquilles constituent des bancs entiers que l'on appelle *Calcaires à Indusies.*

Le *Miocène moyen* ne nous a fourni d'insectes que dans les marnes de Radoboj en Croatie; Unger, von charpentier et Heer y décrivirent 311 espèces : 42 Coléoptères, 19 Névroptères (tous *Libellulidæ* et *Termitidæ*), 13 Orthoptères, 61 Hémiptères, 83 Diptères, 85 Hyménoptères dont 57 *Formicidæ*, 22 *Ichneumonidæ* et quelques *Vespidæ*, *Apidæ* et *Sphegidæ*, enfin les 3 Lépidoptères diurnes dont nous avons parlé plus haut et 5 nocturnes dont 2 *Noctuidæ*, 2 *Geometridæ* et 1 *Pyralis.*

C'est dans le *Miocène supérieur* ou *Pliocène* que se trouve la célèbre formation lacustre d'Œningen dans la vallée du Rhin entre Constance et Shaffouse où l'on a recueilli plus de 5000 exemplaires dans lesquels Heer a décrit 844 espèces.

Ils appartiennent à tous les ordres d'insectes. On y compte entre autres 59 familles de Coléoptères, une grande quantité de *Formicidæ*, *Ichneumonidæ* et *Apidæ*, et 3 Lépidoptères appartenant aux *Bombycidæ*.

On a encore rencontré quelques insectes de la même formation à Parschlug en Styrie et dans les dépôts de Senigallia du nord-est de l'Italie.

En *Amérique*, on a rencontré dans les terrains tertiaires des milliers d'exemplaires qui tous ont été décrits par S. Scudder [1]. Ils proviennent des couches lacustres de la White-River à Fossil Cañon dans l'Utah, de la Chagrin-Valley et de Florissant dans le Colorado, de environs de la Green River Station dans le Wyoming et aussi de Quesnel dans la Colombie anglaise. Aucun de ces dépôts n'a été rigoureusement identifié avec ceux qui constituent chez nous l'Eocène, le Miocène et le Pliocène, on ne peut donc assigner un âge exact aux insectes tertiaires d'Amérique; toutefois, diverses raisons nous portent à dire que la grande majorité d'entre eux a dû vivre à l'époque Miocène. Scudder en a décrit plus de 200 espèces appartenant à tous les ordres d'insectes et aux mêmes familles que les espèces rencontrées en Europe. En 1878, il décrivit le seul Lépidoptère connu d'Amérique [2], il appartient aux *Nymphalidæ*, c'est le *Prodryas Persephone*, qui est remarquable par ce fait qu'il est en divergence évidente avec les types actuels et présente des caractères entachés d'une infériorité sensible. Cet insecte a été rencontré par M. Hill à Florissant, Colorado.

Dans les *Régions arctiques*, on a rencontré des insectes dans le Miocène du Spitzberg (23 espèces) et du Groënland

(1) Amer. nat. I et VI. — Geol. Mag. V. — Proc. Bost. soc. nat. hist. X et XI. — Bull. geol. and geogr. Survey of the Territories, vol. II, nº 1, 1876; vol. III, nº 4, 1877; vol. IV nºˢ 2 et 4, 1878. — « Report of Progress » Geol. Survey of Canada, 1875-76, 1876-77 et 1877-78.

(2) Bull. geol. and geogr. Survey, vol. IV, nº 2, p. 521, 1878.

(7 espèces). 24 espèces de Coléoptères provenant de ces régions ont été décrites par Heer, ainsi que 2 Blattes, 2 Hémiptères et 2 Hyménoptères. — Cet auteur décrivit également un Coléoptère rapporté de la terre de Grinnell par l'expédition arctique du capitaine Nares et nommée *Carabites Feildenianus* du nom du major Feilden, le naturaliste de l'expédition.

Terrains post-tertiaires ou quaternaires.

Cette période ne nous a encore fourni, chose curieuse, que des restes de Coléoptères (sauf peut-être 3 *Cimex* et 1 Orthoptère, décrits par Stainton et encore ces insectes proviennent-ils d'un terrain d'âge douteux). Ce fait s'explique par la nature même des dépôts de cette époque ; en effet, les parties les plus dures et les plus résistantes ont seules pu alors échapper à la destruction au milieu des courants violents qui ont déposé les terrains quaternaires. On comprend dès lors qu'une élytre de Coléoptère ait été conservée, alors que l'aile d'un Lépidoptère ou d'un Dyptère était détruite ; mais on ne peut expliquer comment certaines élytres, tout aussi résistantes d'Orthoptères et d'Hémiptères ont totalement disparu.

En Angleterre, Curtis et Wollaston décrivirent des restes d'*Elateridæ, Carabidæ, Scarabeidæ, Chrysomelidæ, Curculionionidæ, Cassididæ* et *Donacia* provenant de la Boulder-formation ou diluvium des falaises de Norfolk, près de Mundsley et de la tourbe et terre à briques de Lexden, près de Colchester. Wollaston affirme qu'aucun de ces insectes n'était identique aux formes vivant actuellement en Angleterre et que leur taille, de même que leur coloration, prouve un climat plus chaud que celui dont jouit actuellement ce pays.

M. Robert décrivit, en 1838, quelques espèces d'*Apho-*

dius fossor, de *Galerucidæ* et de *Buprestidæ*, provenant d'Elsinore.

Dans les lignites et argiles d'Utznach et Dürnten en Suisse, on a rencontré un grand nombre d'élytres de Coléoptères, surtout de *Donacia* qui s'y trouvent parfois en telle quantité qu'elles donnent aux lignites un aspect bleu-vert métallique très remarquable. Heer qui les décrivit crut y reconnaître deux espèces vivant actuellement au bord des lacs et marais de la Suisse, les *D. discolor* et *D. sericea*. Il reconnut encore 1 *Hylobius*, 1 *Pterostichus* et 2 *Carabidæ*, voisins d'espèces actuelles, mais qui tous ont disparu de nos jours.

M. Pillet a trouvé dans la formation de lignites de même âge à Chambéry et à Sonnaz, en Savoie, quelques élytres de Coléoptères que Heer rapporta aux *Donacia discolor* et *menyanthidis* et aux *Carabidæ*.

Une douzaine d'espèces ont été rencontrées dans les dépôts glaciaires de Schwerzenbach, dans le canton de Zurich, ainsi que dans le diluvium de Saint-Jacob, du canton de Bâle. Toutes ces espèces vivent encore actuellement.

En Amérique, on découvrit des restes de Coléoptères dans les dépôts des cavernes à Port-Kennedy, en Pennsylvanie; Heer en décrivit 9 espèces. Enfin, Scudder (1) décrivit des Carabides de l'époque glaciaire, de Toronto (Canada) et plusieurs autres espèces de dépôts plus récents, qui toutes sont identiques à des espèces actuelles et qui par suite ne nous arrêteront pas.

Ainsi l'on voit que pendant les périodes tertiaire et quaternaire l'équilibre qui existe actuellement entre les divers ordres d'insectes s'est peu à peu établi; les *Heterometabola* se sont continués comme durant l'âge secondaire, tandis que les *Metabola* ont pris un accroissement considérable pour arriver à leur développement actuel.

(1) Bull. United states geol. and geog. Survey, vol. III, no 4, art. XXX, 1877.

La division établie par Scudder dans la classe des Insectes, en *Heterometabola* et en *Metabola*, est donc pleinement justifiée par l'étude de la paléontologie. Les *Heterometabola*, qui sont le groupe le plus inférieur, apparaissent avec les Névroptères et les *Palæodictyoptera* dans le Dévonien; puis viennent successivement les Orthoptères, les Hémiptères et les Coléoptères, qui tous existaient déjà à la fin de la période primaire. Les *Metabola*, qui sont le groupe le plus élevé, n'apparaissent que durant l'âge secondaire avec les Diptères et les Hyménoptères; enfin ce n'est qu'à l'époque cénozoïque que l'on rencontre les Lépidoptères ainsi que les groupes élevés des Hyménoptères tels que les Abeilles.

En résumé, la classe des insectes arriva de très bonne heure au degré de différenciation que nous lui connaissons aujourd'hui. Tandis que d'autres classes, telles que celles des reptiles et des mammifères étaient encore en pleine voie de transformation aux époques jurassique et crétacée et nous présentaient alors des formes véritablement extraordinaires si nous les comparons aux types actuels, nous voyons que les insectes, à une époque bien plus reculée cependant, pendant la période carbonifère, étaient déjà parvenus à leur entier développement. Les quelques restes même que l'on a pu recueillir dans les couches du Dévonien supérieur, bien que synthétiques jusqu'à un certain point et différant des types existant aujourd'hui, étaient déjà bien trop différenciés pour être des insectes primitifs. Est-ce à dire que les insectes ont échappé à cette loi qui régit le règne animal tout entier et qui veut que tout groupe ait commencé par les types les moins différenciés et les plus simples pour arriver à son développement actuel? Non, tout nous porte au contraire à croire que les premiers insectes ont apparu à une époque bien antérieure à celle qui nous a livré les premiers débris de cette classe. L'apparition subite et simultanée au milieu de la période dévonienne

des trois classes d'Arthropodes terrestres, les Arachnides, les Myriapodes et les Insectes ; la présence à cette époque de formes synthétiques, il est vrai, mais n'étant que le point de départ de branches secondaires au lieu d'être la souche de groupes plus importants et d'ordres différents; enfin, l'apparition, dès l'époque carbonifère, des Coléoptères dans l'organisation desquels on ne trouve plus de traces de leur divergence d'un type inférieur synthéthique qui n'a pu vivre en même temps qu'eux ; tout porte à croire que les types synthétiques dans une large mesure, c'est à dire les souches des ordres d'insectes, ont dû vivre à une époque bien antérieure au Dévonien. Peut-être trouvera-t-on un jour des insectes siluriens qui nous permettront d'admettre définitivement l'opinion que Heer et Fritz Müller ont émise au sujet de l'origine de la classe des insectes ; peut-être, dis-je, trouvera-t-on des types d'insectes assez peu différenciés et assez voisins des crustacés d'eau douce pour que l'on puisse admettre que ceux-là comme ceux-ci sont sortis de la *Zoëa* et de certains *Zoepodes* adaptés à la vie terrestre par le développement des trachées durant l'époque silurienne. Mais quant à présent nous devons nous contenter des recherches embryogéniques, il nous faut chercher encore avant que la paléontologie nous permette de poser aucune conclusion certaine.

Jusqu'à ce que nous ayons des matériaux suffisants, nous ne pouvons que déplorer la rareté de nos sujets d'étude et reconnaitre avec Darwin que la croûte terrestre ne doit pas être considérée comme un muséum largement pourvu de représentants de tous les animaux éteints, mais comme une collection recueillie au hasard et à des intervalles très éloignés.

Séance du 11 Juin 1882.

M. Ortlieb lit la note snivante :

*Compte-rendu de l'***excursion** *de la Société au* **Mont des Chats** *et aux collines environnantes.*

par M. **J. Ortlieb.**

Dans sa séance du 17 Mai, la Société a décidé qu'elle consacrerait, à l'avenir, ses réunions annuelles extraordinaires à l'étude de quelques coupes intéressantes, temporairement visibles dans la région, telles que les tranchées de voies ferrées, canaux, etc., en construction, ou bien encore à l'examen de questions d'actualité, telles qu'une découverte importante ou un sujet controversé.

Parmi les différentes propositions qui ont été présentées, celle de l'exploration des collines des environs de Bailleul fut adoptée à une grande majorité. En voici la raison :

On se rappelle que les collines flamandes sont couronnées par une assise formée de sables et de grès rouges, avec lits de galets ou bancs de poudingue, épaisse de 15 à 20 mètres. Ces différents lits, considérés dans le département du Nord, n'ont encore fourni aucun fossile. Ils sont indiqués sur la carte de M. Meugy comme appartenant au système diestien de Dumont; mais de nouvelles opinions ayant été émises récemment, au sujet de leur âge, la société a décidé que la séance extraordinaire de cette année aura pour but l'étude, sur place de cette formation dans les collines situées entre Hazebrouck et Bailleul et particulièrement au Mont des Chats.

L'excursion est fixée au dimanche 11 Juin.

Au jour et à l'heure convenus, sont présents ;

MM.	Ch. Barrois, *Président*	MM.	Ladrière
	Crespel		Lecocq
	Debray		Lepan
	Duponchelle		Ortlieb
	Gosselet		Six
	De Guerne, *Secrétaire*		

MM. Frazer Persifor, Professeur de Chimie au Franklin Institute (Philadelphie) et Théry, professeur de Sciences au collège d'Hazebrouck, nous accompagnent.

A la station de Godewaersvelde, point extrême du trajet en chemin de fer, nous avons le plaisir de trouver M. le Capitaine Delvaux et M. le baron Van Ertborn venus de Belgique pour se joindre à nous.

Sur la proposition de M. le professeur Gosselet. M. Ortlieb est désigné pour guider la Société. M. Ortlieb s'excuse en disant que ce role aurait mieux convenu à notre collègue M. Chellonneix, qu'une maladie empêche, en ce moment, de se joindre à nous. Il acceptera comme un devoir de remplacer son ami, mais ne s'étant pas attendu à cet honneur, il n'a pris aucune précaution pour se mettre à la hauteur de la mission dont il va être chargé et réclame l'indulgence de la compagnie.

Le Mont des Chats.

Naguère encore éloigné des grandes routes et des centres de population (avant le récent établissement de la voie ferrée), le Mont des Chats a été beaucoup moins fouillé que le Mont Cassel ; aussi n'est-il pas aussi bien connu.

Godewaersvelde est le point frontière sur la ligne d'Hazebrouck à Poperinghe. La station est au pied du mont, dont le sommet (altitude absolue 158^{m}) peut être atteint après 30 ou 40 minutes de marche. La butte de la Chapelle des Trappistes forme l'extrémité occidentale et en même temps le point culminant de la chaine des collines des environs de Bailleul. Le Cassberg ou Katsbergh offre vers ses parties orientales et méridionales une pente rapide vers la plaine. Un rameau important du massif comprend le moulin de Bœschèpe (137^{m}) et le mont Kollœreele ou Kolkereele ou encore Kokereel, ainsi que son prolongement vers la frontière,

jusqu'au moulin de Westen. Les pentes de la colline sont d'aspect agréable; le plateau, au contraire, est stérile et aride. On y jouit d'un panorama très étendu; autour de nous, plus ou moins cachés par les arbres ou les ondulations du terrain, se laissent tour à tour, entrevoir les villages de Meteren, Flêtre, Godewaersvelde, Berthen et Bœschêpe.

C'est sous le charme de la vue de la « montagne » parsemée de fermes, de bouquets d'arbres et de prairies, et de l'action vivifiante d'un air pur, contrastant si agréablement avec la monotonie de la plaine et l'atmosphère enfumé des villes que nous commençons l'ascension.

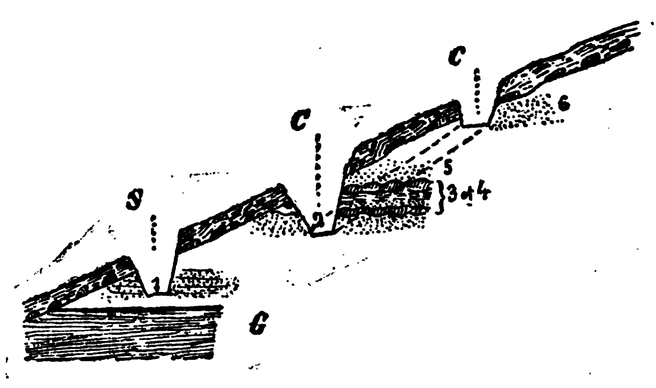
Nous suivons la voie carrossable qui, depuis la station même (alt. 55^{m}) remplace l'ancien chemin tortueux qui conduisait au plateau. Dès les premiers pas, les fossés de la route et les talus fraichement nettoyés, permettent de constater la présence de la glaise compacte de l'assise yprésienne (= argile des Flandres, argile d'Orchies) avec ses caractères habituels.

Plus haut, la présence d'une source montre que nous sommes parvenus à la limite supérieure de l'argile et à son contact avec une assise perméable à l'eau. Le baromètre indique pour ce point, l'altitude approximative de 118^{m}, ce qui donne à l'yprésien inférieur, depuis la station, une épaisseur de 63^{m}. Il reste donc, au dessus de nous, 40^{m} à parcourir pour arriver au sommet du plateau.

Arrivée au point appelé Kruystraet ou aux 4 chemins, la Société examine quelques tas de grès ferrugineux dits diestiens, déposés là pour servir de soubassement à quelque construction ou pour l'entretien de la route. Ils présentent des formes plus ou moins singulières, parfois géodiques, cylindriques, rappelant alors les tuyaux de drainage, d'autres sont cloisonnés comme des fusils à deux coups.

A quelques pas de là, sur la gauche, une petite extraction de sable attire notre attention. Ce trou et le chemin creux

nouvellement retaillé qui lui fait suite, nous offrent une coupe intéressante que nous pouvons rattacher à la station de Godewaersvelde de la manière suivante :



Basede la colline	Altitude approximative de la station . . .	55m
	Glaise bleue	63
1.	Sable argileux glauconifère.	8
2.	Sable grisâtre, d'un grain égal, finement micacé et assez glauconieux	
3.	Glauconie grossière formant un banc dur très fossilifère, dans lequel M. Delvaux reconnait aussitôt ; *Ostrea submissa* (Desh.), *Cardium porulosum* (Brand), *Tellina Edwarsi* (Desh.), *Lucina squamula* (Desh.), *Fusus longevus* (Brand), *Cassidaria diadema* (Desh.), *Turritella edita ? Cyprea oviformis* (Sow.), etc , etc. Cette roche passe à la suivante.	2
4.	Argile grise passant au tuffeau . . .	
	Tuffeau friable passant à des concrétions calcareuses, fossilifères, renfermant, en général, les espèces déjà nommées. .	
5.	Sable jaunâtre, quartzeux, d'un grain inégal, assez glauconieux, faiblement micacé. .	3
	Lacune dans l'observation.	
6.	Sable jaunâtre et rougeâtre avec glauconie altérée	9

A la sablière, une première question est posée à M. Ortlieb. De quel âge sont les sables argileux du trou et le sable gris qui les surmontent?

A l'époque où j'ai parcouru ces collines avec notre collègue Chellonneix, les sables inférieurs dont il s'agit ne se présentaient nulle part en affleurement bien manifeste. Nous avons néanmoins admis la présence de l'yprésien supérieur comme probable, en nous basant sur son existence aux deux extrémités d'une ligne dirigée de Watten (Pas-de-Calais) à Hollèbeck (Belgique) : Cette ligne coupe le Mont des Chats situé vers son milieu. En revoyant cette colline, il y a cinq ans, j'ai observé la coupe que nous avons sous les yeux et l'ai décrite dans nos Annales (1). Je n'ai pas hésité de les rapporter à l'yprésien supérieur; tout en faisant remarquer que le sable du Mont des Chats présente un facies bien différent de celui de Mons-en-Pévèle que nous considérons généralement comme typique. L'yprésien supérieur offre donc, dans notre bassin tertiaire, deux facies distincts : le facies du Hainaut ou de Mons-en-Pévèle et le facies des Flandres, particulier à la chaîne de collines qui s'étend de Cassel (Nord) au Mont Aigu (Belgique) ; le sable y est plus grenu, plus glauconieux, sans fossiles connus et généralement réduit à quelques mètres d'épaisseur. Dans ces circonstances, il est très difficile de constater cette formation, et surtout de la distinguer des sables qui la surmontent, paniseliens et bruxelliens qui, ainsi que nous aurons l'occasion de le constater plus loin, offrent dans ces collines des caractères très peu tranchés. C'est sans doute pour cette raison que M. Meugy ne mentionne pas les sables yprésiens au mont des Chats. Mais Dumont les relate dans le massif jusqu'au-delà du Mont Noir. Il leur donne plus de 6 mètres d'épaisseur. (Voir note 1).

(1) T. II. p. 201, 1875.

Note 1. — On lit, à ce sujet, dans les mémoires sur les terrains

Après quelques mots de confirmation prononcés par M. Delvaux, la Société admet de considérer le sable argileux (No 1 de la coupe), en contact immédiat avec l'argile bleue, comme étant la base de l'assise yprésienne supérieure.

Par la diminution de l'élément argileux, ce sable prend, vers le haut, un aspect plus sec et plus meuble. Mais, comme

---

crétacés et tertiaires préparés par feu André Dumont pour servir à la description de la Carte géologique de la Belgique, et édités par notre collègue M. Michel Mourlon, Bruxelles, 1878, T. II. p. 243, ce qui suit: Dumont divisait, dans le massif entre la côte et la Lys, l'yprésien supérieur en trois parties principales:

à la base: Sable fin glauconifère.

au milieu: Sable plus ou moins argileux, plus ou moins glauconifère; les grains de sable sont plus gros à mesure qu'on s'élève.

au sommet: Sable glauconifère avec sable argileux glauconifère.

A la page 249, Dumont s'exprime comme suit:

« Au Mont des Chats, le sable yprésien forme une couche épaisse qui s'étend à l'E. N.-E. sous la montagne et le Kolkereele jusqu'au moulin de Westen sur la frontière de France et de Belgique. La couche sableuse paraît être interrompue sur une largeur d'environ cinq cents mètres, entre le Kolkereele et le Mont Noir; elle reparaît sous ce dernier d'où elle s'étend sous le Mont Vidaigne, le Mont Rouge et le Mont Aigu jusqu'au hameau de Clytte. Il est probable que la couche s'étend sans interruption depuis le Mont Rouge jusqu'à Hollebeck où elle s'amincit considérablement, mais dans la plus grande partie de cette étendue, elle est cachée sous une couche de limon sableux ou de sable argileux et ne se montre bien qu'aux Monts Kemmel et de Wytschæte. »

Les observations de Dumont sont assurément dignes d'être relatées dans ce compte-rendu. D'abord, en raison de leur éminent auteur; en second lieu. parce qu'en les rééditant, elles seront mieux connues, ce qui permettra de rechercher sur place, si possible, ce que Dumont a considéré comme yprésien et d'arriver ainsi, à saisir les caractères qui les différencient des formations plus récentes. Enfin, cette mention peut encore se justifier parce que les modifications subies par la contrée sous l'influence du développement de la culture depuis que Dumont a fait ses recherches, mettent de plus en plus les sables dont il s'agit, à l'abri des explorations nouvelles.

dans l'intervalle, on l'a perdu momentanément de vue, on ignore ses véritables relations dans le haut.

La Société admet ne pas séparer les dépôts 1 et 2 et est unanime à les considérer l'un et l'autre comme ne formant qu'une seule et même assise. En conséquence, au Mont des Chats, l'yprésien supérieur se présente avec une puissance d'environ 8 mètres.

Les couches suivantes, Nos 3 et 4, sont beaucoup plus minces : ensemble, elles n'ont que 2 mètres d'épaisseur. La base surtout est fossilifère. Pendant que chaque membre récolte quelques échantillons, M. Delvaux nous dit que les concrétions fossilifères à gros grains de glauconie avec psammites répondent incontestablement au type classique du Mont Panisel. On y constate la même composition minéralogique, le même facies et les mêmes fossiles. C'est encore le paniselien de la gare d'Ellezelles entre Renaix et Flobecq. Sa place est tout-à-fait à la base du système, immédiatement au-dessus du gravier qui remplace l'argile base, quand celle-ci fait défaut. L'argile grise no 4 existe partout, au même niveau, en Belgique. Au Pottelsberg, à 4 kilomètres N.-O. de Flobecq, M. Delvaux nous dit avoir observé une coupe analogue dont voici les termes :

Au sommet de l'assise:	Sable glauconifère.	4m50
	Argilite sableuse glauconifère avec psammites tout comme celle que nous avons sous les yeux	26. »
à la base :	Argile et sables grossiers	8. »

le tout reposant sur le sable à *Nummulites planulata.*

En conséquence, la Société admet, sans autre discussion, qu'elle se trouve en présence du système paniselien dont les différents termes sont ici très condensés.

D'après l'Essai de géologie pratique sur la Flandre

française de M. Meugy, cet ingénieur avait déjà, en 1852, eu l'occasion d'observer la glauconie fossilifère dont nous nous occupons, dans l'importante tranchée du chemin de grande communication de Bailleul à l'Abeele, où nous passerons ce soir, mais où nous ne pourrons plus l'observer sous le gazonnement que l'administration y fait entretenir.

Il est vraisemblable que c'est également ce même lit fossilifère qui a été rencontré par M. Grondel, entrepreneur à Cassel, lorsqu'il a fouillé le Mont des Chats du côté du Sud-est, immédiatement sous le moulin (1).

Dumont ne mentionne pas de paniselien au Mont des Chats (Voir note n° 2).

D'après ce qui précède, on voit que la confirmation que la Société vient de faire des précédentes observations sur la présence de l'assise paniselienne dans les collines flamandes du département est des plus intéressantes. Elle fournit un repaire stratigraphique et jette un jour précis sur l'extension de la mer et la nature des sédiments déposés par elle, à la fin de la période de l'éocène inférieur.

Au-dessus de la série que nous venons de discuter, la coupe nous offre une assise de sable (N° 5 de la figure) visible sur

(1) Voir collines tertiaires par Chellonneix et Ortlieb, p. 116.

Note 2. — Dumont ne mentionne pas de paniselien au Mont des Chats, cela ressort des lignes suivantes empruntées à la page 305 du volume II.

Une couche sableuse ypresienne et en partie bruxellienne plus ou moins obscurcie par du limon s'étend sur la glaise ypresienne du Mont des Chats au moulin de Westen.

Ailleurs, page 248, Dumont dit : « On trouve à peine des traces du système paniselien dans la colline de Cassel entre les systèmes ypresien et bruxellien déjà si difficiles à distinguer l'un de l'autre ; aussi n'est-ce qu'avec doute que nous y rapportons une faible couche de psammite glauconifère qu'on observe au niveau de la route de Cassel à Steenwoorde.

3^{m} d'épaisseur. Il est jaunâtre, quartzeux, d'un grain inégal, assez glauconieux, faiblement micacé. Il ne présente aucune trace de fossiles. Son âge est difficile à dire : il correspond stratigraphiquement au bruxellien auquel je l'ai déjà rapporté en 1875. Toutefois quelques membres et particulièrement M. Delvaux, qui a fait du paniselien une étude approfondie, le rattache encore à ce dernier système. Il y voit l'équivalent du sable du Mont de la Musique près de Renaix et du sable glauconifère du Pottelsberg Malheureusement pour la preuve complète de l'assimilation, le bruxellien manque à Renaix et au Pottelsberg, et il serait difficile de dire si le sable n° 5, est, ou n'est pas, un terme à la fois spécial et local de la série bruxellienne.

Après une nouvelle et regrettable lacune dans les observations et avant d'atteindre le sommet, la Société continue à constater que le talus du chemin est formé d'un autre sable, jaune rougeâtre avec glauconie altérée (N° 6 de la figure) sur lequel, à défaut de relations stratigraphiques bien établies, elle doit également réserver son appréciation.

Nous sommes arrivés à 21^{m} au-dessous du niveau du couvent. Sur le trajet restant jusqu'au sommet du plateau, les observations se rapportent au diestien, mais elles sont trop obscures pour être utilisables.

Malgré les remarques fort intéressantes effectuées jusqu'en ce point, nous pouvons déplorer qu'à trois niveaux différents, la nature du terrain ne nous a permis aucune constatation. Il serait à désirer que la Société reprisse cette excursion, en se munissant de l'outillage nécessaire pour opérer quelques sondages, nettoyer les talus, etc., afin de pouvoir raccorder entre eux les différents affleurements observés.

Nous avons déjà dit un mot sur l'aspect du sommet de la colline. Il reste à ajouter qu'il s'y trouve aussi une auberge. Tous les naturalistes connaissent l'envahissement de ce genre

d'établissement, vers le milieu de la journée, après une séance bien mouvementée en plein air. Nous glisserons donc sur les détails et les gais propos échangés en cette circonstance pour dire un mot de la séance. Se tiendra-t-elle avant ou après le déjeuner? Telle est la question qui intéresse chacun. Il est, en effet, visible que l'appétit est bien à point et nombreux sont ceux, dont l'esprit est traversé, par le proverbe connu, modifié et adapté à la circonstance : Géologue affamé n'a point d'oreilles. La séance est fixée entre le déjeuner et le café.

Après le déjeuner chacun conservant sa place et son verre, le Président M. Ch. Barrois réclame le silence et M. le professeur Gosselet demande la parole. Il est visible que les oreilles ont repris leurs fonctions normales et le Maître est écouté avec une vive et sympathique attention. M. **Gosselet** s'exprime dans les termes suivants :

« La raison principale qui nous réunit ici est le désir d'étudier les sables ferrugineux qui couronnent la colline du Mont des Chats comme toutes les autres collines de la Flandre.

» Dumont en avait fait une assise spéciale, le diestien que l'on rapporte au terrain néogène ou pliocène. Comme ce diestien repose directement et en stratification transgressive sur les couches éocènes et oligocènes, il faut admettre que vers la fin de la période tertiaire, la mer a envahi de nouveau notre région et s'est même étendue plus loin que ne l'avaient fait les mers éocènes.

» Récemment on a mis en doute la détermination de Dumont au moins pour ce qui concerne les environs de Bruxelles. Quelques géologues ont pensé que les sables diestiens sont le dernier terme du grand dépôt éocène de Bruxelles. Ils le rapportent au Wemmelien.

» Ils s'appuyent surtout sur ce qu'il y a passage insensible

entre les sables chamois et les sables ferrugineux. Cette opinion a été soutenue par MM. Vincent et Rutot ainsi que par M. le Capitaine Delvaux que nous avons le plaisir de voir à notre réunion. Elle est très séduisante ; elle est plus simple que l'opinion de Dumont, puisqu'elle supprime ce grand reflux de la mer à l'époque pliocène ; aussi serais-je très disposé à l'adopter. Mais M. Van Ertborn vient de nous faire part d'une découverte qui modifie singulièrement la situation. M. Van den Broeck a trouvé, dans le diestien des environs de Bruxelles, un véritable nid de *Terebratula grandis*.

» Une troisième opinion s'est fait jour à propos du diestien ou plutôt de certains dépôts diestiens qui renferment à la base une grande quantité de galets de silex. Les géologues précités ont cru que ces dépôts caillouteux ne pouvaient pas être rangés dans le terrain éocène et ils ont supposé qu'ils appartenaient au quaternaire.

» Nous allons pouvoir juger d'autant mieux la valeur de cette hypothèse que le mont des Chats est un des plus beaux exemples d'amas de galets volumineux à la base du diestien. »

M. le baron **Van Ertborn**, confirme le fait de la découverte de la *Terebratula grandis* en grande abondance, par M. Van den Broeck, dans les environs de Bruxelles.

M. le capitaine **Delvaux** s'exprime comme suit: Je sépare le diestien de Dumont en deux parties dans lequel je vois : 1° le sable ferrugineux en place qui est wemmelien et 2° les sables remaniés qui se trouvent au-dessus des cailloux de silex dont je fais du quaternaire.

Avec la plupart des géologues, j'ai adopté la création du système wemmelien de MM. Vincent, Rutot et Van den Broeck que des raisons sérieuses justifient selon moi.

Limités entre deux graviers, celui de la base et le gravier

supérieur d'émersion, tous les termes de la série wemmelienne passent, partout où nous avons pu les observer, par transition insensible l'un à l'autre.

Notamment le sable fin pailleté glauconifère supérieur qui affecte, alors qu'il est altéré, la couleur chamois, passe par gradation insensible dans le volume de ses éléments, au sable grossier graveleux très glauconifère, lequel se transforme également, par altération, en sable ferrugineux.

La formation des plaquettes limoniteuses si caractéristiques n'est pas limitée au sable graveleux, mais elle commence à se manifester dans les sables chamois, se poursuivant dans les sables graveleux où elle atteint, comme chacun sait, des proportions colossales.

Tout tend à réunir et je n'aperçois rien qui autorise à séparer. A ces raisons d'ordre stratigraphique viennent s'ajouter les preuves paléontologiques.

Il n'y a pas bien longtemps, il est vrai, nous ne connaissions aucun fossile dans les couches wemmeliennes supérieures à l'argile glauconifère. Actuellement la faune wemmelienne avec ses fossiles caractéristiques a été trouvée dans les sables chamois. Enfin tout dernièrement, le fait date de quelques jours à peine, un jeune et zélé chercheur M. Van den Daele, de la Société malacologique, a réussi à découvrir des fossiles dans les grès ferrugineux grossiers wemmeliens des environs de St-Sauveur.

Nous avons vérifié le gisement. Les fossiles sont caractéristiques du système wemmelien, de sorte que la preuve paléontologique vient s'ajouter aux raisons tirées de la stratigraphie pour confirmer notre opinion.

Quant aux sables ferrugineux supérieurs qui sont nettement séparés des précédents par une ou plusieurs couches de cailloux roulés de silex, nous inclinons volontiers à accepter l'interprétation de MM. Vincent, Rutot et Van den Broeck. Ces dépôts constituent ce que nous appelons le

quaternaire ancien. Ils sont exclusivement formés, partout où nous les avons observés, des éléments sous-jacents remaniés et nous n'y avons jamais rencontré de roches étrangères aux couches inférieures.

Ils reposent sur une ou plusieurs couches de cailloux ravinant les assises sous-jacentes et s'étendent d'une façon irrégulière sur la surface dénudée. La présence des grès ferrugineux dans les deux dépôts si différents d'âge, l'éocène et le quaternaire, n'est qu'un accident naturel dû à des phénomènes très simples d'altération produits par les agents météoriques, phénomènes d'altération survenus postérieurement au dépôt et se continuant encore à l'heure actuelle.

Les eaux ont un facile accès dans ces sables grossiers, la couche argileuse rose les retient et leur permet d'attaquer la glauconie que ces sables renferment en si grande abondance; la transformation en concrétions limoniteuses est facilement expliquée. On trouve souvent des cailloux dans les concrétions géodiques limoneuses closes de toutes parts.

L'étude des couches supérieures du Pottelsberg (colline dont l'altitude égale celle de Cassel, 157m), que nous venons de commencer, nous a fourni la confirmation des vues énoncées ci-dessus. Permettez-moi de vous en donner communication.

Coupe de la partie supérieure du Pottelsberg
à 4 kilom. N.-O. de Flobecq.

Limon hesbayen (sur la partie inclinée au N. et à l'E. seulement).

Altitude 157m. Cailloux de silex peu nombreux, non cariés, épars à la surface, avec oursins roulés non cariés.

Sable grossier, ferrugineux, rouge brun, avec concrétions limoniteuses colossales, sans gravier ni cailloux.

Concrétions argileuses peu épaisses, rose- rougeâtre, avec lits de paillettes de mica jaune-doré.

Sable graveleux, miliaire, wemmelien remanié.

Sable graveleux, sub-pisaire, wemmelien remanié.

182^m. Galets, cailloux roulés de silex carié jusqu'au centre avec oursins roulés, cariés; cinq lits dont le principal a 0^{m}25 à 0^{m}30 d'épaisseur.

Sables wemmeliens supérieurs graveleux et gravier pisaire d'émersion.

Sables chamois, glauconifères ou altérés, plus ou moins grossiers.

Argile glauconifère wemmelienne.

115^m. Gravier quartzeux et sable de Wemmel à *N. variolaria* reposant directement sur le Paniselien.

Le quaternaire s'étend comme au Musickberg en calotte inclinée au sud, il atteint une puissance de près de 25 mètres.

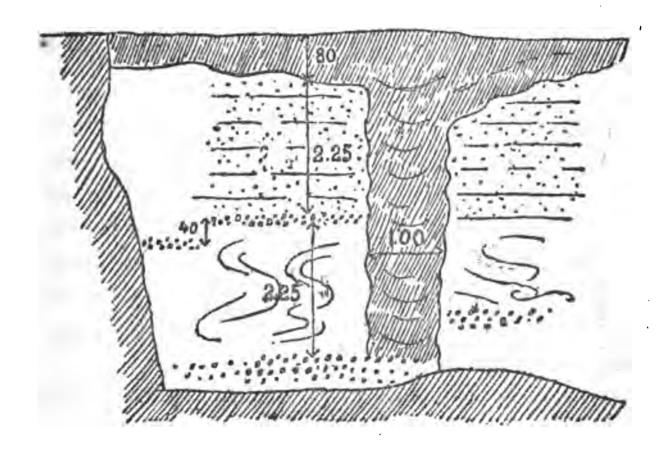
La découverte rapportée par M. Van Ertborn, de nombreuses *T. grandis* faite par M. Van den Broeck dans les sables diestiens des environs de Bruxelles ne nous paraît pas de nature à infirmer les faits énoncés. Nous croyons, en effet, nous souvenir que M. Van den Broeck a rapporté les sables ferrugineux à *T. grandis*, dans lesquels il a fait sa découverte, au vrai diestien de la partie orientale de la Belgique et non au pseudo-diestien que Dumont a placé sur les sommets des collines de la Flandre et dans lequel nous ne voyons que le wemmelien supérieur.

Un échange d'observations entre différents membres se produit encore, mais l'intervention de l'hôtesse qui fait remarquer aux géologues emportés par le feu de la discussion, que le café est servi termine la séance. L'accord entre les excursionnistes se produit aussitôt comme par enchantement.

A une faible distance du couvent, sous la chapelle et le moulin à vent, se trouve une première carrière taillée dans le diestien. On y voit le sable rouge plus ou moins agglutiné par un ciment de limonite, résultant de l'altération de la glauconie. Le sable est traversé par des plaquettes et des tubulations de grès, irrégulièrement disposées, indiquant les passages de prédilection de l'infiltration des eaux. Les parties

profondes de la carrière permettent de constater différents lits de silex roulés dont quelques-uns sont si altérés qu'ils se réduisent en poussière blanche.

Une deuxième exploitation voisine de la précédente nous présente les particularités figurées dans la coupe ci-contre (fig. 2).



Sous 0m80 d'éboulis, on voit le sable jaune-brunâtre avec plaquettes ferrugineuses, reposant sur un lit de galets de silex roulés, le tout stratifié à peu près horizontalement. Le banc de galets est interrompu par deux failles, l'une qui abaisse ce lit, d'un côté de 0m40 et l'autre qui le relève d'autant. Sur cette dernière faille s'est établi un puits naturel, visible sur 5 à 6m de hauteur et large, en moyenne, de 1m. Un second lit de galets parallèle au précédent se trouve à 2m25 au-dessous du premier. Entre les deux niveaux de galets, on observe dans une masse sableuse des agglomérations durcies et des tubullations contournées comme celles figurées sur le dessin.

La Société discute sur les faits observés dans ces deux carrières. L'avis dominant semble être que l'on se trouve

bien en présence d'une formation tertiaire spéciale, séparée des couches éocènes sous-jacentes par plusieurs lits de galets roulés, mais que, jusqu'à présent, nous n'avons observé aucun fait de nature à fournir le moindre indice, ni pour ni contre son raccordement avec le diestien classique de la Belgique orientale.

Continuant, en descendant, dans la direction de Metteren, nous observons immédiatement sous le diestien, dont la puissance peut ainsi être évaluée à 22^{m}, d'autres sables, de couleur grisâtre ou jaunâtre. Un examen attentif et comparatif entre le haut et le bas permet d'y distinguer deux masses différentes séparées l'une de l'autre par un fin gravier quartzeux, très atténué. Puis on remarque que la partie supérieure renferme des restes très altérés de *Nummulites planulata minor* que l'on désigne maintenant aussi, en Belgique, sous le nom de *Nummulites Wemmelensis*. Aussi l'accord est-il unanime pour rapporter le sable supérieur au wemmelien (ex-laekenien supérieur.)

La partie inférieure renferme également quelques Nummulites très altérées, plus grandes que les précédentes, et paraissant appartenir à des résidus de la *Nummulites loevigata, var b. minor*.

Il n'a pas été possible d'observer de ce côté-ci les dépôts inférieurs que nous avons vus le matin ; le limon recouvrant uniformément cette partie de la colline.

Remontant alors sur le plateau où MM. Chellonneix et Ortlieb ont indiqué et décrit d'autres exploitations de sables et de grès diestiens, M. Ortlieb désire, chemin faisant, nous faire voir sur la route de Boëschêpe, un talus autrefois exploité comme sablière, offrant une superposition directe du Wemmelien sur le Bruxellien et par conséquent, l'absence du laekenien pris dans le sens de nos collègues de Belgique. La première assise caractérisée par son gravier quartzeux

surmontant une zône de $0^{m}10$ d'épaisseur entièrement formée de *Nummulites loevigata* à l'état de résidu siliceux. Malheureusement pour les géologues et les amateurs de Nummulites, une petite chapelle érigée en ce point nous prive de constater le fait(Voir *collines tertiaires* etc..., p. 115).

Notre guide nous fait remarquer à cette occasion, que l'aspect du plateau est en complète transformation et que nous sommes exposés à ne plus retrouver les coupes, les roches et les trous décrits dans les « *Collines tertiaires* ». Cependant à force de chercher, on retrouve encore parmi les débris rejetés de la surface des champs, quelques rares fragments de grès blancs, très durs, rappelant la meulière et renfermant la *Nummulites variolaria* et les fossiles qui l'accompagnent. Ces roches se trouvent aujourd'hui dans le diluvium et ne sont pas encore retrouvées, en place, dans le mont. Leur gisement normal serait de combler la lacune signalée à l'emplacement de la Chapelle où le wemmelien (ex-laekénien supérieur) a enlevé l'ex-laekénien inférieur ou laekénien proprement dit.

En suivant le chemin qui mène du mont des Chats à Berthen par la montagne de Boeschêpe, celui que nous suivons en ce moment, on voyait, il y a une dizaine d'années, des excavations profondes de plusieurs mètres d'où l'on extrayait le sable ferrugineux, les grès et les poudingues diestiens. L'aspect de ces carrières était tout particulier. On était d'abord frappé par la couleur sanguine des sables, l'épaisseur des bancs de grès et le volume des galets de silex roulés.

Au-dessus des couches alternatives de sables et de grès ferrugineux en place, on remarquait dans un désordre étrange, des blocs de grès rouges et des galets remaniés, constituant un imposant diluvium que l'on ne revoit nulle part aussi mouvementé que dans cette petite chaîne de collines.

C'est vers le côté Sud-Ouest que ce dépôt se voyait le mieux développé. Généralement les strates diestiennes sont à peu près horizontales, mais il y avait autrefois une carrière, actuellement bouchée, où les lits affectaient une inclinaison d'environ 35°.

Cette inclinaison est-elle le résultat d'un éboulement, ou est-elle le résultat d'un mouvement du sol, ou tient-elle aux conditions du dépôt ? Si l'on remarque que l'accident en question, s'observe au centre du plateau et non sur ses bords, on arrive à préférer l'explication étayée sur une condition spéciale qui a présidé à la sédimentation.

Cet exemple m'a conduit à l'hypothèse que le diestien des collines, qui affectent, du reste, la forme de trainée, pouvait être le résultat d'une alluvion déposée par un grand fleuve (1). Toutefois on s'accorde à considérer les silex comme ayant été roulés par la mer.

Mont de Boeschêpe.

Nous voici arrivés au Mont de Boeschêpe dont l'altitude est moindre de 21m de celle du Mont des Chats, c'est-à-dire qu'il atteint la côte de 137m. L'assise des sables de Diest y est surtout bien développée vers le Sud-Ouest.

Les carrières décrites par MM. Chellonneix et Ortlieb se trouvaient autour des moulins. Elles sont aujourd'hui bouchées et tout le terrain environnant a été mis en culture.

Ces carrières étaient surtout remarquables en ce qu'elles montraient les grès et les cailloux en lits parallèles et inclinés de 8° dans l'une des carrières et de 45° dans l'autre.

Une carrière actuellement encore en exploitation près du point connu sous le nom des *Cinq chemins* est remarquable par l'énorme abondance de silex roulés et complètement

(1) Ann. de la Société géol. du Nord, t. III, p. 94.

libres. Le sable manquant en ce point, la production du poudingue n'a pas pu avoir lieu.

Nous voici arrivés à l'extrémité du Mont, et nous allons suivre le chemin de grande communication de Bailleul à l'Abeele jusque vers Berthen.

Avant de descendre sur la route, M. Ortlieb désire nous faire visiter l'ancienne carrière Vermesch, malheureusement l'exploitation est complètement abandonnée et les éboulements qui s'y sont produits ne permettent plus la constatation faite autrefois, par MM. Chellonneix et Ortlieb, de l'argile glauconifère de Cassel reposant sur la bande graveleuse bien connue sous le nom de *bande noire*.

Cette constatation eût été intéressante, à différents points de vue, notamment par rapport à l'altitude de cette formation qui est de 130^{m} à Cassel, tandis qu'elle n'est qu'à 100^{m} environ entre le Mont de Boeschêpe et le Kokereel. Il y a un plongement assez marqué que l'allure du diestien a déjà permis de prévoir, car ce matin à pareille altitude, nous ne constations pas encore l'yprésien supérieur près du hameau de la Kruys straet. Le fait mérite d'être observé.

Dans la carrière Vermesch la bande noire repose sur une zone de sables fins jaunes et blancs de 4 à 6 mètres d'épaisseur. Il est horizontalement stratifié, tandis que l'argile glauconifère plonge vers l'Est.

Cette coupe (voir : Collines tertiaires, p. 127) pouvait se poursuivre vers la droite, sur le revers de la côte où git un sable quartzeux, gris jaunâtre, à grains moyens, offrant des lits pressés de fossiles décomposés, ou nous avions pu distinguer cependant l'*Ostrea flabellula*, une turritelle et un exemplaire altéré de la *Nummulites laevigata*. C'était donc du Bruxellien. Son épaisseur visible était de 1^{m}50. Plus bas, on pouvait observer le commencement d'une autre assise plus facile à étudier dans une carrière voisine contigüe à la grand'route. Là nous avons constaté un sable glauconieux

gris jaunâtre ou verdâtre, offrant dans sa masse des lignes de stratification légèrement ondulées, sans fossiles, visibles sur 4ᵐ d'épaisseur. Ils appartiennent au paniselien.

Grande tranchée de la route de l'Abeele.

Nous voici dans la grande tranchée de la route de l'Abeele; le temps presse et les talus gazonnés se refusent du reste à toute observation sérieuse.

Mais lorsque la route était en construction, M. Meugy y a constaté un lit fossilifère, que l'on peut vraisemblablement rapporter à celui que nous avons vu ce matin, en montant au Mont des Cats (Voir note 3).

MM. Chellonneix et Ortlieb supposaient en 1870, que les fossiles déterminés par M. Meugy et l'horizon stratigraphique de leur gisement permettaient d'assimiler la glauconie de Boëschêpe à la *couche à Turritelles* de Cassel et d'Aeltre, mais notre observation de ce matin, nous a permis de constater que la glauconie du Mont des Chats est à la base du paniselien, tandis que la couche à turritelles est à son sommet.

Note 3. — Tranchée de la route de Bailleul à l'Abeele :

M. l'Ingénieur Meugy, page 171, de son Essai de Géologie pratique sur la Flandre française nous renseigne sur cette tranchée comme suit :

« Vers 6 mètres de profondeur, au milieu des sables verts supérieurs à la glaise une petite couche fossilifère consistant en une pâte argilo-sableuse, blanche, dans laquelle on distingue des grains noirs de silicate de fer et de la glauconie altérée. »

Les moules de fossiles que l'on y a recueillis appartiennent aux genres *Turritella* (*T. imbricataria*), *Cardium* (*C. porrulosum*), *Ostrea*, *Cypricardia*, *Cytherea*, *Voluta*, *Mytilus*, etc, et un grand moule attribué à la *Cyprœa Coombii* ou à l'*Ovula tuberculosa* (Desh.).

Lyell (Mémoire sur les terrains tertiaires de la Belgique et de la Flandre française) traite également de cette tranchée et de la couche fossilifère qu'il désigne sous le nom de *Glauconite* de *Boëschepe*.

Selon nous, ce géologue a fait une erreur en identifiant cette dernière avec la *bande noire* de Cassel. Nous la rapportons à la base du paniselien.

La couche à turritelles n'a pas encore été constatée, au Mont des Chats, ni à Boëschepe, ni au mont Noir, nous la verrons, vers le soir, en parcourant le mont Rouge. Les observations manquent encore dans ces collines couvertes de limon et envahies par la culture pour interpréter les différences observées dans les détails locaux.

Plus loin, un charmant chemin encaissé se détache bientôt de la route principale se dirigeant à gauche vers le Mont Noir.

Mont Noir.

Nous suivons ce chemin pendant un certain temps sans notable profit. Ce n'est guère qu'au sommet de la colline que la Société peut faire quelques observations sur l'importance du diestien plutôt que sur ses détails qui ne présentent ici rien de particulièrement remarquable.

La colline a une altitude de 131^{m}. Sa forme est celle d'une côte allongée, dont la partie supérieure constitue un petit plateau de 6 à 700 mètres de longueur, sur 200 mètres environ de largeur, se dirigeant du N. N.-E. au S. S.-E., comme les plateaux qui terminent les collines de Cassel et du Katsberg. Elle est surmontée de quelques moulins et dominée de l'autre côté, par un petit castel, hardiment posé sur une arête presque vive et que l'on aperçoit de tous les points de la vallée. Au N.-O., il atteint la limite du département ; ses derniers plans s'étendent même un peu au-delà de la frontière, et se relient aux éminences du territoire belge : le mont Vidaigne, le mont Rouge, etc.. Depuis peu, d'autres constructions se sont élevées sur le sommet du mont Noir, et parmi elles quelques petits hôtels dignes de porter les noms de Belle-Vue, Beau-Séjour, etc., ils permettent aux touristes de séjourner, là, où naguère encore, il était presqu'impossible de se faire comprendre ou de trouver un abri. Une excellente

petite route carrossable mène aujourd'hui au sommet et son établissement, en rendant des services aux voyageurs actuels, a également été utile aux géologues qui l'ont parcourue, au moment favorable.

Au point où la route tourne, en quittant le plateau pour descendre vers Bailleul, on se trouve en face d'une masure, c'est le cabaret de la Hotte-en-Bas. Cette misérable chaumière domine une tranchée qui a souvent fait parler d'elle, comme gisement fossilifère dans les grès ferrugineux. Le gazonnement, soigneusement entretenu, la préserve contre les coups de marteau des géologues et nous empêche de constater ce gisement dont M. Ortlieb nous donne quelques explications (Voir Collines tertiaires, page 139 et note 4).

Note 4. — 1re *partie.* — Tranchée de la Hotte-en-Bas. Dumont a visité le Mont Noir en Octobre 1850 ; il a vu le gisement fossilifère et l'assimile à la *bande noire* de Cassel déterminée comme Tongrienne. (Mémoires de Dumont publiés en 1878).

M. Meugy décrit le gisement avec plus de détails ;

« A l'extrémité de la tranchée du chemin qui conduit à Bailleul, on voit sur le système bruxellien des sables fins, quartzeux, gris, jaune pâle, rouges (tongriens) au milieu desquels une carrière était ouverte, il y a quelques années. Ces sables dont l'épaisseur est de 6^m renferment beaucoup de fossiles à l'état ferrugineux (*Cardium*, *Dentalium*, *Ampullaria*, *Turritelles*, *Cypricardia*, *Cythérées*, etc.) et sont traversés par de petites veines de glaise grise quelquefois imprégnée d'oxyde de fer et tâchant le papier comme la sanguine.

Ces sables sont surmontés d'autres sables, d'un jaune brun, un peu argileux, dont la puissance est de 8 à 10^m et qui sont traversés par plusieurs lits minces de grès ferrugineux, disposés en bandes horizontales. Ils terminent l'étage tongrien et supportent le système diestien qui n'a que 6 mètres environ d'épaisseur et qui consiste en un sable brun rougeâtre à gros grains traversé par des veines irrégulières de grès ferrugineux. On remarque de nombreux cailloux roulés de silex à la base de ce système qui n'existe qu'à la partie tout-à-fait supérieure de la montagne.

Lyell a également étudié ces collines en 1851, en compagnie de M. l'Ingénieur Curtel. Voici comment s'exprime le géologue anglais :

Hâtant le pas, tant à cause de l'heure avancée qu'à cause de la pluie qui nous menace, nous atteignons rapidement le bas de la côte où avant de quitter le Mont Noir, nous devons encore examiner une grande sablière dont voici la coupe :

1	Limon jaunâtre homogène	2.30
2	Sable glauconifère argileux.	5
3	Sable grossier glauconifère	2
4	Sable jaune glauconifère, plus fin, visible sur .	1.30

« Sur le Mont Noir, les sables de Diest présentent à leur base un conglomérat de petits cailloux de silex, réunis par du fer hydraté. Les sables qui recouvrent ces conglomérats contiennent un grand nombre de géodes et de grosses concrétions tubuleuses du même minéral. En-dessous sont des sables jaunes ferrugineux que M. Meugy, adoptant l'opinion de M. Dumont, a appelé tongriens. Au Mont Noir, ils ont une épaisseur d'environ 15 mètres et contiennent, à 9m à peu près de leur sommet, une couche irrégulière et non continue de cailloux roulés de silex de la craie, dont quelques-uns sont très gros et atteignent un diamètre de 10 à 20 centimètres. On voit des sables ferrugineux au-dessus et en-dessous du gravier ; dans certaines parties de ceux qui lui sont immédiatement inférieurs, il existe des moules de coquilles sur lesquels M. Meugy a appelé mon attention et dont M. Curtel a bien voulu réunir pour moi une nombreuse collection.

Ces coquilles se rapportent aux espèces suivantes :

Corbula Gallica, Lamk.	*Pecten reconditus*, Brand.
Sanguinolaria Hollowaysii, Sow.	*Ostrea inflata*, Desh.
Cytherea suberycinoides, Desh.	*Natica sigaretina*, Lamk.
Cardium porulosum, Brand.	— *patula*, Desh.
— *semigranulatum*, Sow.	*Turitella imbricataria*, Lamk.
— *turgidum*, *Brand.*	*Conus antediluvianus?* Lamk., etc.

La *Sanguinolaria Hollowaysii* est une espèce anglaise très connue qui se trouve à Bracklesham, et la liste précédente est toute pareille à celle que j'ai pu former dans la partie supérieure des sables de Bagshot, avec lesquels ceux qui nous occupent ont une très grande ressemblance minéralogique. L'absence de tous fossiles particuliers aux couches du Limbourg, tant au Mont Noir que généralement dans toute la chaîne de Cassel, me fait douter que ce soit avec raison que

Ces sables sont séparés les uns des autres par des lignes légèrement ondulées assez visibles. L'aspect général de la masse est en faveur d'une seule et même formation, avec moments d'arrêts dans la continuité du dépôt, représentant peut-être les différentes phases du paniselien. C'est l'opinion dominante. Mais il pourrait aussi en être autrement. Rien de

---

ces couches ont été rapportées au système tongrien de M. Dumont. »

En 1870, MM. Chellonneix et Ortlieb ont publié de ce point, la coupe suivante :

Au sommet :	1. Sable argileux glauconifère de couleur brune		1^m50
	2. Lit de concrétions ferrugineuses		0.03
	3. Sable argileux glauconifère, de couleur un peu plus claire que No 1		1.00
	4. Lit de cailloux roulés de silex		
	5. Sable argileux glauconifère, légèrement concrétionné, renfermant quelques fossiles	0.90	1.60
	6. Bande concrétionnée, ferrugineuse, fossilifère.	0.10	
	7. Bande graveleuse, très glauconifère, dite Bande noire.	0.40	
	8. Bande de concrétions ferrugineuses fossilifères	0.20	
	9. Sable fin, présentant de petites zônes blanches et jaunes, renfermant beaucoup de traces de coquilles dans la partie supérieure où le sable est plus aggloméré		0.80
	10. Concrétions ferrugineuses		0.15
	11. Sable jaunâtre, fin, doux, légèrement micacé, partie visible		1.50

2e *partie*.— Stratigraphiquement c'est la base de l'argile glauconifère de Cassel, ou bande noire, avec quelques accidents locaux consistant dans la présence d'une ligne de *cailloux roulés* et de concrétions ferrugineuses et fossilifères.

Tout d'abord, l'abondance de l'élément ferrugineux, dans ces couches, semble y établir une certaine concordance minéralogique

positif ne vient rigoureusement prouver que les circonstances locales qui ont présidé au dépôt de ces sables, n'étaient pas les mêmes durant les époques correspondantes à l'yprésien supérieur, au paniselien et au bruxellien, de là cette ressemblance et cet air de famille que nous constatons entre ces trois niveaux de sable.

A la ligne séparative entre N° 3 et N° 4, on trouve quelques

---

avec les sables de Diest, et la ligne de cailloux roulés paraît y constituer une démarcation de quelque valeur, mais les indications paléontologiques contredisent ces premières impressions.

En effet, les fossiles, généralement à l'état de moules, il est vrai, mais reconnaissables, sont répandus en abondance des deux côtés de la ligne formée par les cailloux en question ; ils sont les mêmes que l'on a cités dans la bande noire et dans l'argile glauconifère à Cassel et aux Récollets et portent, comme M. Nyst l'a reconnu sur les fossiles que nous lui avions adressés, le cachet de l'assise laékénienne (Wemmelien actuellement).

Ce sont donc principalement les fossiles du Mont Noir qui ont déterminé MM. Lyell, Chellonneix et Ortlieb à rattacher les couches déterminées tongriennes par Dumont, au laekenien. Mais ils auraient tout aussi bien pu se baser sur la présence des cailloux et de l'aspect graveleux de la bande noire pour soutenir qu'il y avait lieu de maintenir l'indépendance de l'argile glauconifère. Car si les fossiles disent, d'une part, que cette assise n'est pas tongrienne, la ligne séparative dont il est question et le changement brusque dans la nature des sédiments en superposition prouvent, d'autre part, que l'argile glauconifère n'est plus laekénienne ou wemmelienne comme disent nos amis de Belgique. Je suis depuis longtemps convaincu qu'en donnant la préférence, dans le cas dont il s'agit, aux renseignements paléontologiques on a trop négligé les caractères stratigraphiques et minéralogiques et qu'il y aurait lieu de créer un système nouveau pour désigner la masse d'argile glauconifère, d'argile grise et de sable chamois, couches bien différentes l'une de l'autre, mais passant insensiblement l'une à l'autre lorsque l'assise est complètement développée.

Les caractères paléontologiques ne seraient invoqués que pour rattacher ce groupe à l'éocène et non à l'oligocène. M. le capitaine Delvaux s'est déclaré assez favorable à cette interprétation.

petits gastéropodes : pleurotomes et turritelles et des croutes blanchâtres, aplaties, exfoliées de nature siliceuse ; cette ligne pourrait bien avoir une valeur stratigraphique plus grande qu'il semble au premier abord. Notre guide nous dit avoir déjà observé ces concrétions, avec M. Chellonneix, dans le chemin creux qui monte de Meteren au Mont des Chats. Ils ont considéré cette ligne comme démarquant le bruxellien et le paniselien (Voir Coll. tertiaires p. 114). Meugy, Lyell et Dumont ne mentionnent pas ces concrétions siliceuses.

Dumont (T. II, p. 310) a remarqué au Mont Noir, le sable glauconifère bruxellien, avec lits minces de glaise schistoïde à la partie supérieure reposer directement en stratification discordante sur l'yprésien supérieur, car Dumont n'admettait pas de paniselien dans ces collines (voir Note 2).

Ces faits témoignent d'une grande difficulté locale pour distinguer les trois systèmes considérés ou pour se prononcer sur l'absence ou l'enlevage de l'un ou de l'autre.

La question ainsi posée ne manque pas d'intérêt, mais l'idée dominante est que la carrière du bas du Mont Noir est entièrement taillée dans les sables paniseliens. La pluie, le tard et l'absence des moyens d'actions convenables pour résoudre la question à fond, forcent la Société à abandonner ce point.

La compagnie se divise alors en deux groupes : celui des plus fatigués et aussi le plus nombreux, s'offrant à faire préparer le dîner, se rend directement à Bailleul ; l'autre, sur la proposition de M. Gosselet, se prononce en faveur d'un retour par le Mont Rouge.

Le Mont Rouge.

Le Mont Rouge est certainement l'une des collines les plus intéressantes de la frontière occidentale de la Belgique, par

le nombre et la superposition des systèmes tertiaires qu'on y observe. Toutefois nous n'en verrons plus beaucoup ce soir.

Vers le sommet du mont, nous passons rapidement à côté d'une carrière, dans le diestien, montrant trois niveaux horizontaux de cailloux roulés.

Le temps ne nous a pas permis de rechercher la carrière visitée par Dumont en 1850, à un kilomètre à l'O. N. O. de Locre, sur le chemin qui descend de la ferme du Mont Rouge vers ce village.

Voici la coupe donnée par l'illustre géologue belge :

Argile sableuse glauconifère	1.50
Lit ferrugineux fossilifère.	0.70
Sable glauconifère	
Lit ferrugineux fossilifère.	
Sable jaunâtre	8

Cet ensemble correspond à la coupe de la Hotte-en-bas du Mont Noir que le gazonnement des talus nous a empêché d'observer.

Nous nous rendons le plus rapidement possible dans le chemin creux qui conduit à l'Est vers le village de Locre. Il s'y trouve une coupe déjà observée en 1850 par Dumont, mais publiée pour la première fois en 1870, dans les « collines tertiaires. » Voici cette coupe, par ordre de superposition, en commençant par le haut :

1	Sables rougeâtres, assez fins, légèrement micacés avec quelques grains rares de glauconie très fixe.	0,60
2	Sable gris jaunâtre fins, un peu micacé, plus glauconieux que les précédents, légèrement argileux.	2,50
3	Lit de petits cailloux roulés, en ligne ondulée.	
4	Argile grise à pâte fine, passant à la suivante . .	1,75
5	Argile schisteuse tachée de rouille, sableuse à la base.	0,40
6	Bande glauconieuse, dite bande noire.	0,40

7	Sable blanchâtre fin, sans fossiles, pointillé de glauconie, contenant quelques grains de quartz anguleux	1,50
8	Sable grossier et glauconifère.	1,50
9	Bancs calcareo-sableux et sables fossilifères à *Turritelles*, *Cardium elegans*, *Cardium porulosum*, *Ostrea flabellula*.	3
10	Sable quartzeux, sans fossiles, visible	3

Ce qui frappe le plus dans cet ensemble c'est la couche à Turritelles.

Dans l'état actuel de nos connaissances, les différentes formations qui sont ici en superposition directe, sont déterminées comme suit :

A la base, les couches 9 et 10 appartiennent au paniselien.

Nos 8. Laekénien ou bruxellien.

Nos 7. 6. 5. 4. au Wemmelien.

Nos 3. 2. 1. sont encore indéterminées.

La discussion de ces dernières n'est présentement pas possible et la détermination des autres niveaux ne soulève pas de véritables critiques. On est unanime à reconnaître combien il est curieux de rencontrer en ce point la couche à Turritelles bien connue à Cassel, inconnue au Katzberg ainsi que dans les autres collines de Bailleul et qui reparait au Mont Aigu, à Gand et à Aeltre. C'est une formation littorale à en juger par les accumulations de débris de coquilles qui, si elle a eu jadis, la continuité que l'on peut supposer, bien que nous ne puissions plus la suivre aujourd'hui, implique l'intervention de grands débordements, de grands ravinements survenus pendant l'époque de l'éocène moyen enlevant le bruxellien et le laekénien, ou bien encore de courants qui ont empêché leur dépôt. En s'aidant de l'étude du mont des Récollets, et en s'appuyant, d'autre part, sur ce fait que la première couche continue qui suit ces ravinements appartient à l'un des termes du Wemmelien

(ex-lækénien supérieur), on peut placer une première dénudation à la fin de l'époque des sables à *Nummulites lœvigata* occasionnée par les eaux laekéniennes ; une seconde au sommet des sédiments laekéniens correspondante à une nouvelle extension de la mer qui a amené l'époque wemmelienne; enfin, à une troisième époque qui, en enlevant les roches wemmeliennes, a amené la bande noire et l'argile glauconifère au contact avec le paniselien.

C'est donc l'une des discordances stratigraphiques les plus remarquables de notre bassin et les collines de Bailleul, que nous venons de parcourir, en fournissent la preuve. Aussi peut-on voir dans cette question stratigraphique une nouvelle raison pour élever l'argile glauconifère et la bande noire au grade de système indépendant, nettement séparé des sables wemmeliens, car ceux-ci ont été dispersés par les eaux mêmes qui ont amené la bande noire (voir la 2e partie de la note N° 4).

L'exploration rapide du Mont Rouge termine notre excursion. La pluie qui tombe en ce moment-là nous donne des jambes et vers six heures et demie, nous rejoignons nos collègues à Bailleul. Le diner avait été consciencieusement préparé. La satisfaction régnait partout et se traduisait pour chacun suivant son goût et son tempérament.

Au dessert, M. Ch. Barrois, Président de la Société, prononce les paroles suivantes :

M. Charles Barrois, Président, remercie au nom de la société M. Ortlieb qui a organisé l'excursion. Tous ceux qui ont pu profiter aujourd'hui de l'habile et sympathique direction de M. Ortlieb, conserveront le souvenir de cette bonne journée. Nous avons été heureux de reconnaitre une fois de plus l'exactitude et la valeur de l'*Etude géologique des collines tertiaires du Nord, comparées avec celles de la Belgique* de MM. Ortlieb et Chellonneix, œuvre chère à tous les mem-

bres de la société géologique du Nord, comme une des premières et des meilleures des élèves de M. Gosselet.

La présence de nos confrères de Belgique MM. Van Ertborn, Delvaux, nous a causé une vive satisfaction, et nous espérons voir devenir plus intimes encore les bonnes relations qui existent entre tous les géologues qui étudient les Flandres.

Le Président présente ensuite sur leur demande comme membres de la société : MM. Delvaux, Van Ertborn, Théry et Fraser.

Puis, M. **Gosselet** fait le résumé suivant :

« Il résulte pour moi de ce que nous avons observé, que les sables ferrugineux avec grès diestiens du Mont des Chats, n'appartiennent pas au quaternaire. Comme nous n'avons pas vu leur contact avec les roches sous-jacentes, nous n'avons pas pu nous former une idée sur leur passage aux sables chamois qui n'existent même peut-être pas dans ces collines. Mais le nombre et le volume des galets contenus dans le sable diestien semble indiquer une formation toute différente. Mon avis est donc qu'il y a lieu de conserver l'opinion de Dumont pour le sable du Mont des Chats. Cela n'empêche pas que l'on puisse trouver des couches éocènes ayant beaucoup d'analogie avec les sables ferrugineux, telles sont celles que MM. Chellonneix et Ortlieb ont signalées au Mont Noir. »

M. **Delvaux** répond :

» Vous dirai-je également l'impression qui m'est restée de la course que nous avons faite ensemble ? C'est qu'au Katsberg, comme en Belgique, les mêmes causes ont produit les mêmes effets ; que le sable ferrugineux grossier qui s'étend sous les cailloux de silex est wemmelien et que la partie remaniée supérieure aux cailloux est quaternaire.

» J'accorde volontiers que la preuve n'est pas faite et que

celui qui soutiendrait la thèse contraire pourrait bien n'avoir pas tort. La question reste ouverte. »

La discussion amène quelques autres membres à prendre la parole, le wemmelien, le diestien et le quaternaire reviennent sur le tapis et sont examinés tour à tour, lorsque l'avis bienveillant du Maître d'hôtel nous rappelle que l'heure du départ est proche. On se hâte, on se dépêche, mais la séance reprend une partie de son animation dans le train et à 9 h. 45, nous arrivons à Lille, tout disposés à recommencer une nouvelle excursion.

Séance du 21 Juin 1882.

La Société nomme

1° Membres titulaires :

MM. **Ronelle**, architecte à Cambrai,
Théry, professeur au collège d'Hazebrouck.

2° Membres correspondants :

MM. **Frazer**, Docteur ès-sciences,
baron **Octave van Ertborn** à Anvers,
Capitaine **Delvaux**, à l'Institut cartographique de Bruxelles.

M. **Ch. Barrois** lit une note sur les *Galets de la baie d'Audierne.*

M. **Gosselet** présente quelques observations.

M. **de Guerne** communique quelques faits observés par lui en Laponie et relatifs au transport des roches par les glaces.

M. **Gosselet** présente le résultat d'une excursion faite à Prémesques par M. **Viteux**, élève de la Faculté.

Séance du 5 Juillet 1882.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Description géologique **du Canton de la Capelle,** par M. **Gosselet.**

Le Canton de la Capelle est situé presqu'en entier dans la région géographique que j'ai déjà décrite sous le nom de Plateau de la Capelle.

L'orographie du sol n'est pas en relation avec sa structure géologique profonde. Tandis que toutes les couches du sous-sol plongent d'une manière assez régulière vers l'est ou mieux le sud-est, la ligne de plus grande hauteur suit une direction de l'est à l'ouest presque parallèle à la route de la Capelle à Hirson. Elle est située sur la partie du plateau qui a été la moins affectée par les ravinements de l'époque diluvienne et par ceux de l'époque récente. J'ai déjà indiqué comment se sont formées les vallées qui irradient du plateau dans les diverses directions.

Les terrains qui affleurent dans le canton de la Capelle sont les suivants :

Terrains[1]	*Terrain*[1]	*Etages*	*Assises*	Couches affleurant dans le canton de *La Capelle*.
Contemporains.	Récent			Limon de lavage. Alluvions des vallées.
	Diluvien			Limon. Diluvium.

(1) J'ai modifié les désinances précédemment adoptées pour quelques uns de ces groupes, afin de me rapprocher des règles posées par le congrès international de Bologne. Je n'ai pas fait d'autres changements à la nomenclature que j'ai adoptée dans mes publications précédentes, afin que les désignations de cette notice soient en rapport avec celles de l'Esquisse géologique du Nord de la France et aussi parce que plusieurs changements seront probablement apportés à la nomenclature internationale lors du Congrès de Berlin.

Terrains	*Terrain*	*Etages*	*Assises*	Couches effleurant dans le canton de *La Capelle*.
Tertiaires	Néogène			»
	Oligocène			»
	Eocène	supérieur		»
		moyen	Parisien	Silex à *Nummulites lævigata*.
			Yprésien	»
		inférieur	Landenien	Sables d'Ostricourt. Conglomérat à silex.
Secondaires.	Crétacique	supérieur	Danien	»
			Senonien	»
			Turonien	Craie à *Micraster breviporus*. Marlette à *Terebratulina gracilis* Dièves à *Inoceramus labiatus*.
			Cenomanien	Marne à *Belemnites plenus*. Marne à *Pecten asper*. Marne à *Inoceramus sulcatus*.
		inférieur	Albien	»
			Aptien	»
			Néocomien	»
			Aachénien	Sable à gros grains.
	Jurassique	supérieur	Portlandien	»
			Kimméridien	»
			Corallien	»
			Oxfordien	»
		moyen	Bathonien	Calcaire à *Ostrea acuminata*.
			Bajocien	»
		inférieur	Toarcien	»
			Liasien	»
			Sinémurien	»
			Rhœtien	»
	Triasique			»
Primaires	Carbonique			»
	Dévonique	supérieur	Fammenien	Schistes à *Rynchonella Dumonti*
			Frasnien	»
		moyen	Givetien	Calcaire à *Strigocephalus Burtini*
		inférieur		»
	Silurique			»
Azoaires				»

TERRAIN DÉVONIQUE.

Le terrain dévonique du sud de l'arrondissement d'Avesnes, se prolonge sous le canton de La Capelle; toutefois il n'y est visible que dans la pointe dessinée par le territoire de Rocquigny, sur la rive droite de la Petite-Helpe.

On voit dans Rocquigny même, le calcaire à Strigocéphales du givetien, et à l'extrémité nord de la commune vers

Tatimont, les schistes à *Rhynchonella Dumonti* du Famennien. Entre ces deux assises doivent passer les calcaires et les schistes frasniens de Trou Féron ; mais ils sont cachés par les alluvions.

Le calcaire de Rocquigny est bleu foncé ou noir ; il est généralement peu riche en fossiles, cependant certains bancs sont pétris de Strigocéphales. On l'exploite comme marbre.

Au sud de la Petite-Helpe, le terrain dévonique disparait pour deux raisons. D'abord il participe à l'inclinaison générale de tout le massif de l'Ardenne vers le S.-E.; tandis qu'il était à Tatimont à l'altitude de 190 m. au dessus du niveau de la mer, il n'est plus à La Capelle qu'à l'altitude de 130 m. Ensuite le niveau supérieur du sol s'exhausse par l'accumulation des couches secondaires ou tertiaires au-dessus des couches primaires. A La Capelle l'altitude la plus élevée du plateau est de 232 m. Il y a donc en ce point 100 mètres environ de couches secondaires, tertiaires et diluviennes au-dessus du sol primaire.

TERRAIN JURASSIQUE.

Bathonien.

Le terrain jurassique n'est connu que dans le sud du canton à Luzoir, où il est représenté par des calcaires jaunes appartenant au Bathonien. Ce terrain se prolonge sous la vallée de l'Oise, mais il ne s'étend pas beaucoup au nord, car nous savons par les deux sondages de M. Godin que la limite septentrionale du terrain jurassique passe entre Guise et La Capelle et, par conséquent, aussi entre Luzoir et La Capelle.

TERRAIN CRÉTACIQUE.

Aachénien.

La couche crétacique la plus ancienne du canton de La Capelle est le gros sable exploité à Rocquigny, à la surface

du calcaire dévonique, c'est un dépôt local, qui n'est connu que dans ce seul endroit et qui parait avoir été déposé par des cours d'eau dans un lac ou dans un estuaire. Son âge n'est pas parfaitement fixé ; il appartient au système Aachénien de Dumont.

Cénomanien.

Le Cénomanien du canton de La Capelle comprend les trois zones suivantes :

1° Marne à *Inoceramus sulcatus.*
2° Marne à *Pecten asper.*
3° Marne à *Belemnites plenus.*

Marne à Inoceramus sulcatus.

La zone à *Inoceramus sulcatus* est formée de marne sableuse noire contenant des bancs de grès de même couleur.

M. Barrois y a recueilli à Etréaupont et à Gergny les fossiles suivants :

Hamites virgulatus.	*Inoceramus sulcatus.*
Leda obtusa.	*Pecten laminosus.*
Cardita argonnensis.	*Lima semiornata.*
Arca glabra.	— *parallela.*
Panopœa mandibulata.	*Frondicularia.*
Pholadomya.	

La Marne à *Inoceramus sulcatus* est visible à Luzoir, à Gergny et à Etréaupont, contre la rivière sur le chemin de Mont d'Origny.

Marne à Pecten asper.

La zone à *Pecten asper* est représentée par une marne argileuse très chargée de grains de glauconie, ce qui lui donne une couleur vert foncé. Elle n'a que quelques mètres d'épaisseur. On y trouve abondamment :

Pecten asper.	*Ostrea conica.*

Elle affleure dans la vallée de l'Oise jusqu'à Sorbais à l'ouest ainsi que dans la vallée de la Petite-Helpe.

Marne à Belemnites plenus.

La zone à *Belemnites plenus* est formée par une marne blanche assez calcaire contenant des points de glauconie. Elle a douze mètres d'épaisseur. Ses principaux fossiles, recueillis par M. Barrois sont :

Vermicularia umbonata.
Serpula subrugosa.
— *annulata.*
Terebratulina rigida.
Ostrea haliotidea.
— *vesicularis.*
— *lateralis.*
— *Lesueurii.*
— *Naumanni.*
Plicatula inflata.
Plicatula nodosa.
Pecten membranaceus.
— *laminosus.*
— *depressus.*
Janira quadricostata.
— *quinquecostata.*
Spondylus striatus.
Lima semiornata.
Cidaris unciformis.
Micrabacia coronula.

La Marne à *B. plenus* se montre dans la vallée de l'Oise et dans les vallées affluentes jusqu'à Marly. Elle y est très souvent exploitée pour le marnage des terres. Elle a été atteinte par des sondages à Clairefontaine et à La Capelle, mais elle ne parait pas exister du côté de Rocquigny. La limite septentrionale de ce dépôt passe entre Rocquigny et La Capelle.

Turonien.

Le Turonien est représenté dans le canton de La Capelle par ses trois zones.

1° Zone à *Inoceramus labiatus.*
2° Zone à *Terebratulina gracilis.*
3° Zone à *Micraster breviporus.*

Dièves à Inoceramus labiatus.

La zone à *Inoceramus labiatus* est formée d'une argile

plastique, légèrement marneuse, bleu foncé; vers la base, elle est jaune ou blanc verdâtre. Dans ce dernier cas, elle contient des concrétions calcaires pupoïdes. Presque partout on y trouve des nodules de pyrite à structure radiée.

Les dièves ont recouvert tout le canton de la Capelle, elles ne manquent que dans les endroits où elles ont été enlevées par ravinement. Elles affleurent dans presque toutes les vallées.

Elles ont 44 mètres au sondage de La Capelle, mais sur la pente des escarpements, elles présentent rarement une telle épaisseur parce que les couches supérieures ont généralement glissé à leur surface vers le thalweg.

Marlette à Terebratulina gracilis.

La zone à *Terebratulina gracilis* est caractérisée paléontologiquement par l'extrême abondance de ce petit fossile. Elle est composée de craie marneuse compacte formant des bancs assez réguliers qui alternent avec des lits de marne calcaire grise ou bleuâtre. Ces marnes sont exploitées sous le nom de marlettes.

Comme les dièves, les marlettes ont existé sous tout le canton de La Capelle, sauf peut-être à la pointe nord de Rocquigny. Elles affleurent aussi dans les vallées au-dessus des Dièves. Leur épaisseur totale peut être estimée à 20 mèt.

Craie à Micraster breviporus.

Cette zone est formée de craie marneuse contenant de nombreux silex pyromaques de forme très irrégulières. Si on en juge par l'abondance des silex qui constituent le conglomérat éocène, la craie à *M. breviporus* s'est étendue aussi sur presque tout le territoire du canton de La Capelle, mais elle a été enlevée par les ravinements qui ont précédé le dépôt des terrains tertiaires Elle n'existe plus que dans la partie S.-O. du canton à Englancourt, à Crupilly et

probablement aussi à Chigny, mais elle n'affleure pas dans cette dernière commune.

TERRAIN ÉOCÈNE.

Landenien.

Le landenien du canton de La Capelle se compose de deux zones.

Conglomérat à silex.
Sable d'Ostricourt.

Conglomérat à silex.

Ce conglomérat est formé d'un amas de silex entiers non roulés, mais corrodés et altérés à la surface. Ils sont presque toujours empâtés dans une argile brune, jaune ou verte. Cependant la partie supérieure du conglomérat est souvent sableuse et passe à la couche suivante. De plus, on voit fréquemment dans le conglomérat de petits lits de sable quarzeux, jaunâtre, à grains assez gros. Les silex du conglomérat sont exploités pour les chemins.

Ce dépôt recouvre la marlette ou les diêves dans tout le canton de La Capelle; il pénétre souvent en poches dans la roche sous jacente.

Sable d'Ostricourt.

Le sable landenien du canton de La Capelle est à grains fins et homogènes. Il est souvent glauconifère à la base, mais dans le haut, il est presque blanc, à moins qu'il ne soit coloré par des infiltrations ferrugineuses. Les grès y sont rares. On n'y a pas encore trouvé de fossiles; cependant son âge ne peut être douteux, car il est sur le prolongement des couches bien connues du département du Nord et des environs de Guise.

Le sable a dû couvrir tout le canton de La Capelle; mais

dans la partie sud, sur la rive droite de l'Oise, il a été enlevé par les ravinements de l'époque diluvienne.

Parisien.

Silex à Nummulites lævigata.

Les silex à *Nummulites lævigata* proviennent d'une couche qui couvrait aussi tout le canton de La Capelle et qui a été enlevée presque complètement. Il n'en reste plus que les parties dures, les concrétions siliceuses, qui ont été remaniées ou ballotées par les eaux diluviennes. On les trouve maintenant à l'état de fragments plus ou moins usés à la partie inférieure du limon, mélangées à quelques galets de silex pyromaque.

TERRAIN DILUVIEN.

Diluvium.

On désigne sous le nom de diluvium des amas de cailloux plus ou moins roulés qui se sont déposés sous l'influence de puissants cours d'eau. Les cailloux sont d'autant plus arrondis qu'ils ont été charriés plus longtemps, et par conséquent qu'ils sont plus éloignés du point où ils ont été arrachés à la roche. Ainsi dans le diluvium de la vallée de l'Oise, les cailloux les plus roulés sont les quarzites et les quarz enlevés au terrain silurien de l'Ardenne.

Les éléments du diluvium proviennent uniquement de la vallée hydrographique parcourue par le cours d'eau actuel et ses affluents. Ainsi dans toutes les petites vallées qui se rendent dans l'Oise, on ne rencontre que des silex de la craie et quelques silex à Nummulites.

Cependant les eaux diluviennes de l'Oise ont pénétré à l'entrée de ces petites vallées et y ont porté des galets de l'Ardenne. Ceux-ci diminuent en nombre et en grosseur à mesure que l'on remonte ces vallées.

Sur les deux rives de l'Oise, le diluvium forme une terrasse

qui s'élève à une vingtaine de mètres au dessus de la rivière. Il y a, en outre, plusieurs autres dépôts de cailloux roulés situés à un niveau plus bas et qui doivent s'être formés postérieurement, pendant l'approfondissement de la vallée.

Limon.

Le limon désigné dans le pays sous le nom d'argile jaune, couvre tout le canton, sauf le fond des vallées.

Il présente souvent, à la base, une couche remplie de fragments de roches tertiaires remaniées. Ce sont en grande majorité des silex à Nummulites ; mais on y trouve aussi des silex pyromaques rarement en forme de galets, beaucoup plus souvent à l'état d'éclats plus ou moins volumineux, fortement cachalonnés à la surface. Les premiers ont été roulés par la mer éocène ; les seconds proviennent du conglomérat dont ils se sont détachés pendant la période continentale, qui a duré depuis le dépôt du parisien jusqu'à celui du limon.

Le limon des environs de La Capelle n'est pas encore bien connu.

Il présente une couche inférieure de limon argileux gris qui paraît correspondre à la glaise bleue signalée par M. Ladrière aux environs de Bavai. Ce limon gris contient des lentilles charbonneuses et se termine supérieurement par une zone charbonneuse plus étendue. Dans cette zone charbonneuse, ou, quand elle manque, à la place qu'elle devait occuper, on rencontre souvent quelques débris de silex pyromaque ou de silex à Nummulites.

Au-dessus vient un limon panaché grisâtre surmonté de limon jaune dans lequel il y aurait peut-être à faire des divisions, comme M. Ladrière l'a fait dans le Nord.

TERRAIN RÉCENT.

Ce terrain est postérieur au creusement et à l'approfondissement des vallées actuelles.

Dans le fond de la vallée de l'Oise, on rencontre un dépôt de cailloux roulés qui est surmonté de limon très argileux, bleu ou jaune, avec veines tourbeuses. Ce limon s'accroît encore chaque fois que la rivière déborde.

Dans chaque vallon, dans chaque sinuosité du sol, les pluies amènent aussi du limon alluvial récent, désigné par M. Ladrière sous le nom de Limon de rivage.

HYDROGRAPHIE SOUTERRAINE.

Il existe dans le canton de La Capelle quatre nappes aquifères.

La première, la moins importante, tarissant tous les étés, est située dans le limon ; elle est retenue par le limon argileux gris.

La seconde est celle des sables tertiaires ; elle a pour fond l'argile du conglomérat à silex. Elle fournit de l'eau à un grand nombre de puits du plateau ; mais ses sources sont toujours très peu abondantes.

La troisième nappe aquifère, de beaucoup la plus importante est formée par les marlettes. L'eau circule dans les fissures des bancs calcaires qui constituent la plus grande partie de l'assise. Elle y est retenue par les couches de marne qui alternent avec les bancs calcaires ou par la dièvre sous-jacente.

La quatrième nappe est celle des marnes blanches à *Belemnites plenus*; elle n'alimente qu'un petit nombre de puits et de sources.

HYDROGRAPHIE SUPERFICIELLE.

Les principaux cours d'eau du canton de La Capelle sont l'Oise, le Lerzy, l'Iron, la petite Helpe et le Chevireul.

L'Oise pénètre dans le canton en dessous du village d'Effry à l'altitude de 144m ; elle en sort à Chiny à l'altitude de 108m.

Entre Effry et Luzoir le fond de la vallée est formé, sous les allusions, par le calcaire jurassique du Bathonien. Il est à 60m environ sous la naissance du plateau. Les escarpements sont formés par le terrain crétacé, dont les diverses couches s'enfoncent vers l'ouest, avec une pente plus forte que celle de la vallée.

A partir de Luzoir, le calcaire bathonien disparaît; à Etréaupont, la partie supérieure de la zone à *Inoceramus sulcatus* est au niveau de la rivière; à l'O. de Sorbais, on voit les derniers affleurements de la marne à *Pecten asper*. La marne à *Belemnites plenus* disparait à Englancourt. A Chigny, à la limite du canton, le fond de la vallée est formé par les dièves; néanmoins sa profondeur ne diminue pas, car à mesure que les couches crétacées s'enfoncent vers le bassin de Paris, elles deviennent plus épaisses et en même temps se recouvrent d'assises plus récentes. Ainsi la craie à *Micraster breviporus* commence à se montrer à la limite du canton, à l'O. de Chigny.

Les affluents directs de l'Oise qui traversent le canton de La Capelle coulent du Nord au Sud. Ils prennent leur source dans le sable tertiaire, au sud de l'arête oragraphique de La Capelle. Leurs vallées se creusent rapidement jusqu'aux dièves et acquièrent bientôt une profondeur de 40 à 50 mètres.

L'Iron, qui traverse Buironfosse, a aussi sa source dans les marnes à *gracilis*; mais comme cette source est située à l'extrémité d'un vallon assez étendu, elle est couverte par un dépot diluvien et paraît en provenir.

La Petite-Helpe, qui traverse le territoire de Rocquigny, roule sur le terrain dévonien. Elle intéresse peu par elle-même le canton de La Capelle, mais elle en reçoit ses affluents : les ruisseaux de Clairfontaine, de Montreuil et du Chevireul. Ceux-ci sortent du sable et pénètrent rapidement dans les dièves. Par suite de la faible épaisseur de cette

couche dans le nord du canton de La Capelle, les deux premiers ruisseaux atteignent la marne à *Pecten asper*. Le Chevireul dont le cours est plus long présente un diluvium assez développé.

DESCRIPTION DES COMMUNES.

Buironfosse.

Le diluvium à silex se trouve des deux côtés du ruisseau d'Iron, dans les deux petits affluents qui viennent, l'un de Dohis, l'autre de la rue des Faucharts et dans le ruisseau du Boujon.

Le sable est exploité rue des Halliers ; il est recouvert de silex à *Nummulites lævigata* enveloppés dans du limon panaché. Il n'a pas été indiqué autre part sur le territoire de Buironfosse.

Le conglomérat à silex est général ; il affleure sur l'escarpement de la rive droite du ruisseau. La marne à *T. gracilis* forme le fond du ruisseau dans le village, mais un peu à l'ouest, on voit apparaître les dièves.

PUITS : 1° A la rue des Faucharts.

Limon	5m
Conglomérat à silex	5
Marne.	

2° Au Boujon.

Limon	18m
Sable et galets diluviens.	

3° Au nord du Boujon.

Limon	4m
Sable	1
Terre noire	0,60

Vu l'absence de silex, le sable et la terre noire pourraient appartenir au terrain diluvien.

Chigny.

Toute la partie du territoire située dans la vallée de l'Oise est couverte par les alluvions anciennes. Le gravier d'alluvion y est à 2m15 sous la plaine. Le sol de celle-ci est formé d'argile bleuâtre très plastique qui provient du lavage et du remaniement des dièves.

Le pied de l'escarpement est constitué par les dièves qui sont surmontées par les marnes à *gracilis* et par l'argile à silex.

Au hameau d'Embevalle, on exploite les dièves pour faire des tuiles.

Dans le bas du village, on voit la marne à *gracilis* et l'argile à silex ; celle-ci est surmontée par un diluvium formé de gros sable et de petits galets brisés.

La présence de gros blocs de grès dans le ravin indique que le sable tertiaire a existé sur la hauteur. On en a encore une autre preuve. Il existe près de Chiny, une sablière où l'on voit du sable blanc superposé dans une poche à du limon rempli de fragments de silex à *Nummulites*, et de silex pyromaque ; il doit donc être éboulé.

Clairfontaine.

Une grande partie du territoire est situé sur le prolongement oriental du plateau de La Capelle.

Partout sous ce plateau, à une dizaine de mètres de profondeur, on trouve le sable surmonté par les silex à *Nummulites lœvigata*. A la tête de presque tous les petits ruisseaux, là où le limon a été en grande partie enlevé par les ravinements, on a établi des sablières.

La plus importante est celle de la Rue de la Chasse. On y voit du sable vert recouvert de sable blanc et sous le sable vert il y a 1m environ de gros silex pyromaques mélangés de sable.

On a également exploité du sable Rue des Nourris, près des Muternes; Rue du Cendreux; à Beau-Regard près du Moulin d'Ecoute-s'il-pleut, et à l'extrémité occidentale du territoire, contre Petit-Bois-St-Denis.

Dans cette dernière sablière, dite sablière du Bois de l'Abbaye, le sable et l'argile à silex remplissent des poches de la marne; ils sont surmontés de limon rempli de petits silex brisés. Ce doit être un limon de lavage.

Sous le sable, vient le conglomérat à silex; puis la marne blanche à *Terebratulina gracilis*. Cette marne contient à la base des marlons blancs, et elle surmonte l'argile bleue des diêves. Ces diverses couches se montrent dans le ruisseau de Clairfontaine et dans les deux ruisseaux situés de chaque côté de la Rue tortue. La marne blanche est exploitée dans plusieurs endroits.

La marne blanche à *Belemnites plenus* a été atteinte par un puits à l'est de Clairfontaine à une profondeur de 25m et la marne verte à *Pecten asper* dans la Petite-Rue à 6m.

PUITS : 1° Rue de Paris, sur la route.

Limon.	6m
Sable.	1
Conglomérat à silex.	2,50
Marne.	3
	12,50

2° A l'est de Clairfontaine.

Limon
Marne blanche.
Marlon blanc.
Argile bleue.
Marne blanche à *B. plenus* à 25m de profondeur.

3° Petite-Rue.

Limon.
Argile bleue.
Marne verte à 6 mètres.

Crupilly.

Presque tout le territoire est couvert par le limon. Les couches inférieures se montrent dans la vallée. Sous le conglomérat à silex, on voit, dans le haut du vallon, la craie à silex contenant de nombreuses concrétions botryoïdes. Les marnes à *gracilis* se voient sur la rive droite à une faible hauteur du dessus de la vallée et l'argile des dièves affleure sur la rive gauche dans le village.

Englancourt.

L'intérêt géologique du territoire d'Englancourt se concentre dans la vallée du ruisseau qui vient du Boujon. Lorsque ce ruisseau pénètre dans la commune d'Englancourt, il est encore sur le limon remanié avec silex, mais il ne tarde pas à atteindre le conglomérat à silex, puis la marne à *gracilis*. Le long de la rue de l'Agasse, on exploite le conglomérat à silex, et, sous lui, la marne. En quelques points, on trouve entre ces deux couches, la craie à *M. breviporus*.

Un peu en aval de l'Agasse, la vallée commence à entamer l'argile des dièves. Le château de la Pleineye est sur ces argiles.

Au confluent du vallon avec la vallée de l'Oise, on aperçoit la marne à *Belemnites plenus*. C'est elle qui est au pied de la montée en allant à Englancourt. Plus bas, on trouve un amas de cailloux roulés diluviens.

Erloy.

Le village d'Erloy se trouve sur une pente escarpée qui forme la rive gauche de la vallée de l'Oise.

La vallée est remplie d'alluvions. Au pied de l'escarpement, on voit parfois, à la maison forestière par exemple, un dépôt de cailloux roulés diluviens. Le bord de la vallée est à

peu près au niveau de la jonction de la marne blanche à *Belemnites plenus* et des dièves, les ondulations des couches amènent plusieurs fois au jour la marne, ou l'enfoncent sous les dièves.

Du reste, les deux couches passent de l'une à l'autre. La partie inférieure des dièves est blanc-verdâtre, elle contient une foule de petites concrétions calcaires.

Les dièves sont surmontées par la marne à *gracilis* et par le conglomérat à silex. Aussi en montant la rue au nord du village, on trouve successivement l'argile bleue, la marne blanche et le conglomérat à silex. Dans un chemin qui se dirige au nord-est vers la Forêt du Regnaval, on trouve au-dessus du conglomérat de gros morceaux de silex à Nummulites. C'est une preuve de la présence de cette couche sur le plateau. On trouve aussi des silex à Nummulites et des grès, l'un et l'autre éboulés, sur le chemin d'Erloy à Englançourt. A l'angle du plateau entre Erloy et la Pleinoye, il y a du sable exploité en deux endroits.

On constate du reste que les couches tertiaires et en particulier l'argile à silex ont descendu le long des pentes, à un niveau inférieur à leur niveau primitif.

Etréaupont.

Cette commune est située au confluent de l'Oise et du Thon. Les alluvions de la vallée sont formées de gravier recouvert de limon jaune et de terre noire marécageuse.

Le diluvium forme une terrasse sur la rive droite de l'Oise et on le voit aussi au pied de l'escarpement de la rive gauche.

Sur la terrasse de la rive droite, le terrain s'élève lentement recouvert par le limon. Sur la rive gauche, qui est plus abrupte, on voit affleurer les diverses couches.

L'assise la plus inférieure est un grès noir, schisteux qui

appartient à la zone à *Ammonites inflatus*. On le voit à l'est du village sur le bord de la rivière.

La marne verte à *Pecten asper* est presque partout enlevée ou cachée par le diluvium. On la voit cependant au pied de l'escarpement de la rue des Williots et des deux côtés de la pointe qui porte Mont d'Origny.

La marne blanche de la zône à *Belemnites plenus* forme autour de cette pointe un léger escarpement qui tranche par sa couleur et sa dureté sur les marnes vertes précitées et sur l'argile des dièves. Elle constitue aussi le bas de l'escarpement de la rive gauche.

Les dièves recouvrent partout les marnes précédentes; leur tiers inférieur est formé d'argile blanc verdâtre, le reste est constitué par de l'argile bleue. Les marnes à *gracilis* n'apparaissent pas sur le territoire d'Etréaupont et les dièves y sont surmontées par le conglomérat à silex.

Le sable tertiaire est connu en deux points du territoire d'Etréaupont. On l'a exploité à la Grande Rue des Juifs et au S. de la Chaussée, vers Fontaine-lez-Vervins.

Grande Rue des Juifs, le sable est mélangé de silex ; il semble avoir glissé sur la pente avec des débris de l'argile à silex.

Au S. de la Petite-Rue des Juifs, vers la côte 205, on trouve dans du limon panaché des éclats de galets à silex, cachalonnés à la surface. Il y aurait donc des silex à la base du limon.

M. Barrois a donné la coupe suivante d'Etréaupont au haut du Mont d'Origny :

Marne blanche à *Terebratulina gracilis* visible en haut de la côte près de la ferme des Foulons.	
Argile bleue, marneuse, sans fossiles. . . .	8m
Argile marneuse ferrugineuse.	0,03
Argile bleue, marneuse, sans fossiles. . . .	3
Marne blanche à *Belemnites plenus*. . . .	7

Marne glauconifère à *Pecten asper* contenant
des nodules de phosphate de chaux.
Argile et sable argileux à *Inoceramus sulcatus*. 10

Fontenelle.

Le long du ruisseau du Chevireul, on voit le diluvium; ce dépôt a 4m d'épaisseur près de l'église, où il affleure à 1m50 au-dessus de la vallée.

L'argile bleue des dièves forme le fond et les bords de la vallée; les marnes à *T. gracilis* se montrent un peu plus haut. On les rencontre à la brasserie St-Ursmer à 2m de profondeur.

Au-dessus de la marne, vient le conglomérat argileux à silex, bien visible sur le chemin de Floyon; puis le sable qui est exploité sur le chemin de Papeleux.

PUITS : 1° Les puits du village sont creusés dans l'argile bleue et n'ont pas de sources.

2° Sur la hauteur entre Fontenelle et le Garmouset un puits de 12m a traversé.

Limon.
Sable.
Argile à silex.
Marne.

Froidestrées.

Le sable tertiaire n'a pas encore été signalé sur le territoire de Froidestrées.

A la sortie du village au Nord, on a exploité de l'argile à silex qui contient des nids de sable. En-dessous on trouve la marne à *gracilis* et l'argile des dièves. Ces couches se voient dans le ravin qui est à l'Est de la route.

PUITS : Sur le chemin de St-Lot, sur la hauteur :

Limon	8m
Conglomérat à silex	8
Marne blanche	10
Argile des dièves	1
	27

Gergny.

Une petite portion du territoire, celle qui est dans la vallée de l'Oise, est couverte d'alluvions modernes. Le reste, situé presque entièrement sur la rive droite du ruisseau de Froidestrées, s'étend sur le plateau à l'est de St-Lot. Sur ce plateau, on voit, sur le chemin de St-Lot à Luzoir, du limon panaché avec quelques débris de silex roulés et cassés. Il semble que ce soit la base du limon au contact du conglomérat à silex.

Les pentes de la vallée surtout vers Luzoir sont essentiellement formées par le conglomérat à silex et par les dièves; la marne de la zône à *Belemnites plenus* est exploitée au fond de la vallée près de la Fourcière; mais la marne à *Pecten asper* affleure des deux côtés du moulin.

La Capelle.

Presque tout le territoire de cette commune est situé sur le plateau; c'est assez dire qu'il est formé par une couche de limon épaisse de plus de 10 mètres.

Sous le limon on trouve le sable; puis le conglomérat à silex.

Les sablières actuellement exploitées sont situées près de la maison Thirou.

Dans la sablière située au N. du chemin, on voit la coupe suivante :

Limon jaunâtre.	1,50m
Limon argileux gris.	0,40
Limon panaché avec points de manganèse. .	1
Limon argileux gris.	0,30
Limon jaune avec débris de silex à Nummulites.	0,50
Sable argileux jaunâtre.	0,20
Sable gris avec taches de lignites	3
Sable vert.	3
Conglomérat à silex.	

Le conglomérat à silex est sableux à la partie supérieure tandis qui devient argileux à la base ; l'argile qui empâte les silex est verte et plastique.

Dans la sablière située au S.-E. du chemin, j'ai relevé, il y a quelques années, une coupe un peu différente.

Limon jaunâtre. . . . . Limon panaché gris	2
Zône charbonneuse avec fragments de silex pyromaques et de silex à Nummulites	0,05
Limon argileux gris.	2
Limon avec débris de silex pyromaque (1) et de silex à Nummulites.	0,50
Sable gris.	3

A l'extrémité opposée de la sablière, dans une partie abandonnée, on voyait :

Limon panaché.
Couche de silex, brisés, à surface patinée.
Limon argileux gris contenant une lentille charbonneuse.

Le territoire de La Capelle est profondément entamé à l'O. de la ville par deux ravins qui se réunissent pour former le ruisseau de Lerzy. Dans ces ravins, on voit, sous le conglomérat, la marne blanche à *gracilis* et l'argile bleue des dièves.

Puits et sondages : Les puits de La Capelle sont dans le sable. Un sondage fait par M. Godin a traversé les couches suivantes.

1 Limon.	6m
2 Sable	4
3 Conglomérat à silex	4
4 Craie et marne.	10
5 Marne bleue.	2
6 Craie blanche.	7

(1) Un de ces silex pyromaques était assez volumineux.

7	Argile bleue.	27
8	Marne jaunâtre compacte.	17
9	Sable vert avec nodule de phosphate de chaux à la base.	12
10	Argile bleue.	2
11	Schistes noirs.	17

Je rapporte les couches 4, 5 et 6 à la marne à *T. gracilis;* il me semble peu probable que la craie à *Micraster breviporus* existe encore à La Capelle. L'argile bleue et la marne jaunâtre qui est au-dessus appartiennent aux dièves. Quant à l'argile bleue n° 10, elle représente probablement l'argile à grandes huîtres reconnue à Fourmies et à Wimy.

La Flamengrie.

Le territoire de La Flamengrie est creusé par un ruisseau principal qui va rejoindre la Petite Helpe à Rocquignies. Dans ce ruisseau et dans les ravins qui y aboutissent, on trouve les dièves, surmontées par les marnes blanches à *Terebratulina gracilis*, puis par le conglomérat à silex. Quand on avance vers le nord, les marnes blanches manquent et le conglomérat repose directement sur les dièves. Celles-ci sont très argileuses ; on les exploite pour faire des poteries à la Cense des Lièvres et près du village.

A Roubay, le conglomérat à silex contient une petite couche de sable. Au trou à marne situé à l'est de Bellevue, la masse qui enveloppe les silex est de l'argile sableuse grise.

Le sable a été atteint dans presque tous les puits et a été exploité dans de nombreuses carrières : aux Terriers ; un peu plus loin, à gauche du chemin de Papeleux ; à Roubay ; à 1 k au nord de ce hameau, près de la borne 120 ; à Petit-Bois-St-Denis. Dans tous ces endroits, on trouve au-dessus du sable les silex à *Nummulites lævigata.*

Puits : 1° Rue Payenne : sable à 8^m ; marne à 12^m.

2° Rue des Fidèles : puits de 5^m qui a traversé le sable.

3° Au Chapeau rouge : sable ; argile à silex à 11^m.

4° A Roubay dans le haut : puits de 5^m à travers le sable.

5° A Hondroy : puits de 14^m qui a traversé le sable et a probablement pénétré dans la marne.

Lerzy.

Le territoire de Lerzy est profondément raviné par une vallée dont les deux branches principales viennent, l'une de La Capelle, l'autre de la ferme Thirion. Le fond de la vallée, est rempli par du limon d'alluvion, les escarpements sont formés de bas en haut par l'argile des dièves, la marne à *gracilis*, et le conglomérat à silex. Le sable ne se trouve qu'à la naissance des vallées, c'est-à-dire vers La Capelle. Cependant, on l'exploite dans le petit vallon du Hautmont, contre le territoire de Buironfosse. Il est recouvert d'une si grande quantité de silex à Nummulites que ceux-ci paraissent former un banc continu.

Sur le chemin de La Capelle, j'ai constaté la présence à la base du limon d'une couche argileuse grise de 70 centimètres d'épaisseur.

Luzoir.

Le territoire de Luzoir est coupé en trois parties par la vallée de l'Oise et par celle du ruisseau qui vient de la Rue de Paris. Dans ces vallées et principalement à leur confluent, le sol est formé d'alluvions modernes.

Sur le plateau de la rive droite, au Fond Dodu, il y a une sablière et à la surface du sable, on trouve du limon panaché avec des galets de silex à Nummulites. Sous le sable, il y a de gros silex appartenant au conglomérat à silex. Celui-ci forme une large bande tout autour des plateaux. Il repose sur l'argile des dièves.

Les couches inférieures aux dièves n'affleurent que dans les vallées.

Les marnes blanches de la zône à *Belemnites plenus* forment le pied de l'escarpement du ruisseau de la rue de Paris. et apparaissent le long de la vallée de l'Oise.

Les marnes vertes à *Pecten asper* se voient dans la vallée de l'Oise, entre Luzoir et Gergny et au N. du village; elles reposent sur des marnes vertes avec nodules de gaize. Ces marnes avec gaize paraissent superposées directement au terrain jurassique. Près de l'Eglise, ce terrain est à 6^{m} de profondeur; il se relève à l'est et vient affleurer près de la route d'Hirson vers la limite du territoire. C'est un calcaire jaune, oblitique, que je rapporte au Fullers Earth.

Papeleux.

Le territoire de cette commune est traversé par le ruisseau du Chevireul.

L'escarpement de la rive droite est formé de bas en haut par l'argile bleue, la marlette, le conglomérat à silex, le sable, les silex à Nummulites et le limon. On a exploité le sable sur le chemin de Floyon. Dans le chemin qui va au bois de la Houssoye, on trouve un banc de gros sable rouge au milieu du conglomérat à silex.

L'escarpement de la rive droite est beaucoup moins rapide. L'argile des dièves s'y montre d'une manière presque continue le long de la rue du village. Le diluvium y forme aussi des dépôts assez nombreux et très irréguliers. Entre Fontenelle et Papeleux, on voit un amas de silex gros et petits qui paraît être du conglomérat à silex remanié.

Le sable couvre les plateaux de la Rue des Fidèles, de la Haie Payenne, du Chevalet et de la Rue de la Haut. Au pont de la Baze, une sablière montre au-dessus du sable les silex à Nummulites.

PUITS : 1° Rue Payenne.

Limon.	8m
Sable.	4
Marne.	

2° Rue des Fidèles : Puits de 12m qui a traversé le sable.
3° Au Chapeau Rouge : Puits de 10m qui a traversé le sable.

Rocquigny.

Le territoire de cette commune se divise en trois parties : 1° la rive droite de la Petite Helpe, 2° le Plateau du Petit Terne, situé sur la rive gauche de cette rivière et au sud du ruisseau de la Flamengrie, 3° le plateau des Hayettes également sur la rive gauche de l'Helpe et au Nord-Ouest du ruisseau de Montreuil.

Le terrain primaire affleure en quelques points de la rive droite.

Plusieurs carrières ont été ouvertes à l'angle des chemins de Wignehies et de Féron dans le calcaire à Strigocéphales, incl. N. 5° E. = 10°. Le même calcaire se trouve dans le village et on y a extrait des bancs remplis de ces coquilles.

Au nord du calcaire, en suivant la vallée de l'Helpe, les terrains primaires sont cachés par du limon d'alluvion ; mais on les retrouve à la montée du chemin vers Tatimont. Les schistes qu'on y rencontre me paraissent se rapporter aux couches à *Rhynchonella Dumonti* du Famennien.

Au-dessus du calcaire, on voit dans quelques points les sables aachéniens à gros grains. Ils sont exploités contre la limite du département. On les voit aussi dans le village à l'entrée du chemin qui va à Tatimont. Les marnes glauconifères à *Pecten asper* reposent sur le sable et, quand celui-ci manque sur le terrain dévonien, on les voit le long du chemin de Tatimont et sur le calcaire des carrières.

Le plateau des Hayettes est presque complètement couvert de limon. A la descente vers Grand-Bois, il y a un petit affleurement de schistes dévoniens qui appartiennent probablement à la zône à *Dumonti*.

Près du moulin de Montreuil, le calcaire doit être à une faible profondeur; car au niveau de l'eau, on voit la marne verte à *Pecten asper*; elle est surmontée par les dièves et par l'argile à silex. Aux Hayettes, un puits de 8m a rencontré l'argile des dièves, après avoir traversé l'argile à silex. Mais quand on approche de la rivière, il y a un épais limon de lavage sur du diluvium. Ainsi à la briquetrie, à l'entrée du chemin de la Flamengrie, le puits a traversé 8m de limon et 4m de gravier diluvien, tandis qu'un autre puits très voisin est arrivé à 6m sur des schistes noirs.

Le plateau du pied du Terne a la même composition. Toute la pente est couverte par le limon de lavage. Entre ce limon et le diluvium il y a du sable. Le puits de la brasserie sur la route de La Capelle a rencontré 1m de sable sous 6m de limon. Ce même fait se produit près de l'église, où le limon est moins épais. Si on suit le chemin de Cerfontaine, on arrive à une côte un peu forte qui est sur les dièves; celles-ci sont surmontées par le conglomérat à silex, puis par le limon. Pour trouver le sable, il faut aller jusqu'à la limite du territoire de Clairfontaine.

Sorbais.

Le territoire de cette commune est profondément raviné par la vallée de l'Oise et par la vallée du Lerzy affluent de l'Oise.

Dans le fond de ces deux vallées, on trouve les alluvions modernes et sur leurs bords, à une certaine hauteur, le diluvium à cailloux roulés. Le diluvium de l'Oise contient une très grande quantité de galets de quarzite et de quarz blanc pro-

venant de l'Ardenne, tandis que celui du Lerzy est uniquement formé de silex pyromaques. Mais près du confluent des deux vallées, les eaux de l'Oise diluvienne refluaient dans la vallée du Lerzy et y portaient les cailloux ardennais. On les rencontre jusqu'au moulin de St-Pierre-Prez ; mais ils sont de moins en moins abondants à mesure que l'on remonte dans la vallée de Lerzy.

La couche crétacée la plus inférieure connue à Sorbais est la marne glauconifère à Pecten asper. On la voit dans l'Oise au pied de l'escarpement de Sorbais et au-dessous de la rue Maillart à la jonction des deux ruisseaux.

Un peu au-dessus dans le bois, une grande marnière est ouverte dans les marnes blanches à *Belemnites plenus*. Celles-ci sont également très développées sur la rive gauche du Lerzy et en dessous de Solnont. Elles sont surmontées par les argiles des dièves, et celles-ci par le conglomérat à silex.

A Solnont, sur le chemin du bois, on voit à l'altitude de 184^{m}, c'est-à-dire à 54^{m} au-dessus de la vallée, une sablière ou le sable tertiaire est recouvert par un diluvium à petits silex.

Sommeron.

Le territoire de cette commune est profondément entamé par les ruisseaux de Gardien et de Sommeron. La hauteur située entre ces deux vallées est une digitation du plateau de La Capelle. Le sable s'y remontre sous le limon dans une sablière ouverte près de la ferme Sommeron. On voit entre le sable et le limon panaché qui le recouvre une petite ligne de silex à Nummulites et de galets de silex pyromaque.

Le conglomérat à silex dont la pente est argileuse affleure des deux côtés du ruisseau.

La marlette et les dièves sont rarement visibles parce

qu'elles sont cachées par la végétation et par l'éboulement des couches supérieures.

Puits : A la brasserie, rue de Paris.

Limon.	2m
Sable.	2
Conglomérat à silex.	3
Marne blanche.	4
Argile des dièves.	2
	13

Distribution des diverses assises dans le canton de La Capelle.

	Diluvien		Éocène			Crétacique							Jura	Dévonique	
	Limon	Diluvium	Silex à Nummulites	Sable	Conglomérat à silex	Craie à M. breviporus	Marnes à T. gracilis	Dièves	Marnes à B. plenus	Marnes à Pecten asper	Marnes à I. sulcatus	Aachenien	Bathonien	Famennien	Givétien
Buironfosse.	+	+	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Chigny	+	+	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Clairfontaine. . . .	+	..	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Crupilly.	+	..	..	..	+	+	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Englancourt	+	+	..	..	+	+	+	+	+	..	..	..	..	..	..
Erloy	+	+	+	+	+	..	+	+	+	..	..	..	..	..	..
Etréaupont.	+	+	..	+	+	..	..	+	+	+	+	..	..	..	..
Fontenelle	+	+	+	+	+	..	+	+	..	+	+	..	..	..	..
Froidestrées . . .	+	..	..	..	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Gergny	+	+	..	..	+	..	..	+	+	+	+	..	..	..	..
La Capelle	+	..	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
La Flamengrie . . .	+	..	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Lerzy	+	..	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Luzoir.	+	+	+	+	+	..	..	+	+	+	+	..	+	..	..
Papeleux	+	+	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Rocquigny	+	+	..	+	+	..	..	+	..	+	..	+	..	+	+
Sommeron	+	..	+	+	+	..	+	+	..	..	..	..	..	..	..
Sorbais	+	+	..	+	+	..	..	+	+	+	..	..	..	..	..

M. Charles Barrois termine la communication suivante : (1)

Sur les **plages soulevées** *de la côte occidentale du* **Finistère.**

(2e note).

par **Charles Barrois.**

SOMMAIRE.

Introduction.

L'étude de la *plage soulevée* de la petite anse de Kerguillé, me permit d'annoncer en 1877 (2) « qu'à une époque peu éloignée (Epoque glaciaire), où la configuration des côtes de la Bretagne était sensiblement la même que de nos jours, l'altitude de cette région était inférieure de 10m à celle qu'elle atteint aujourd'hui ; à cette époque des glaçons de charriage se formaient sur les côtes et dans les rivières de la Bretagne et allaient disséminer sur les rivages de la Manche les galets variés dont ils étaient chargés ». « Les galets de ces plages sont anguleux ou roulés : les premiers proviennent toujours des falaises voisines ; les

(1) Voir séance du 21 juin, p. 211.

(2) Note sur les traces de l'époque glaciaire en quelques points des côtes de la Bretagne, Annal. soc. géol. du Nord, T. IV, p. 179, 186, Avril 1877.

fragments roulés au contraire, viennent des points les plus extrêmes de la presqu'île armoricaine » (p. 196, 193).

Mes nouvelles observations sur le littoral breton, n'ont servi qu'à confirmer ces faits, ainsi que les déductions que j'en tirai sur les changements principaux de la géographie physique de la Bretagne, pendant la période quaternaire. Je crois toutefois devoir revenir sur cette question, bien qu'ayant déjà indiqué mes conclusions, pour insister sur la nécessité qu'il y a, à admettre une succession, dans la série des changements survenus sur la côte bretonne. C'est faute d'avoir reconnu cette succession des phénomènes, que diverses erreurs ont été commises relativement aux oscillations des côtes de France ; on a même tiré des conclusions, de la comparaison directe, de mouvements successifs du sol (1).

Je montrerai ici l'extension des plages soulevées (Raised-beaches), sur la côte occidentale du Finistère : la généralité du phénomène concorde avec la disposition des galets, pour faire rapporter leur origine à une cause générale, et pour faire repousser diverses explications locales qui en ont été proposées, par des savants de mérite. L'étude de cette région confirme l'opinion de d'Omalius d'Halloy (2), croyant contrairement à Elie de Beaumont, que les cordons littoraux s'étaient produits sur nos côtes, en prenant comme base d'anciennes barres diluviennes. Plusieurs de nos plus classiques cordons littoraux des côtes bretonnes, ne sont que des plages soulevées, plus ou moins remaniées.

§ I.

Des levées de cailloux de l'ouest du Finistère.

Des plages soulevées analogues à celle de Kerguillé, se trouvent à des intervalles assez rapprochés sur la côte occi-

(1) *J. Girard :* Les soulèvements et dépressions du sol sur les côtes de France, Bull. soc. de géographie 1875, T. IX. p. 225.
(2) *d'Omalius d'Halloy* : Bull. soc. géol. de France, 2e sér. T. 8, p. 244.

dentale du Finistère, pour qu'on puisse admettre qu'elles y ont formé un cordon littoral continu, avant les dénudations modernes. Je vais les signaler rapidement en descendant du nord au sud.

Au sud de Brest, on observe une plage soulevée dans l'anse de Camaret, près la grande friture à l'est du bourg : des blocs de grès silurien peu roulés, sont cimentés avec des galets divers, gneissiques, porphyriques, très roulés, dans un grès ferrugineux, très dur, résistant.

L'anse de Dinan présente un plus beau développement de ces poudingues à galets variés; outre la levée que nous avons déjà décrite dans l'anse de Kerguillé, il y en a de semblables dans les petites anses au N. de la pointe de Lostmarch : ces levées atteignent l'altitude de 4 mètres, et n'ont été conservées que dans des parties rentrantes, abritées, des falaises (pl. V. fig. 7).

Dans les célèbres grottes de Crozon (1), visitées par tous les touristes, il y a un poudingue analogue à 4^{m} au dessus du niveau des hautes-mers. Dans cette grande Baie de Douarnenez, on observe encore quelques autres plages soulevées, montrant sur une hauteur d'environ 3 mètres, des cailloux empatés dans un sable ferrugineux; dans les anses de Kerye, de Kergoasguen, par exemple, où elles atteignent 4^{m} d'altitude, et où leur présence suffit à prouver que la formation s'est étendue jusqu'au fond de la Baie. De Douarnenez au Raz, toute la côte du Cap paraît peu favorable à cette étude, l'anse de Kerbisquerien est la seule qui m'ait fourni des galets.

C'est au S. de la Pointe du Raz qu'il faut aller étudier les plages soulevées du Finistère; car c'est là qu'elles ont conservé leur plus grand développement, leur extension, et leurs

(1) La belle couleur rouge qui décore les murs en grès blancs de ces grottes, est due d'après la détermination de M. Debray, à des algues du genre *Callithamnion*, et sans doute au *C. Rothii*.

caractères primitifs. Les amas de galets de cette vaste Baie d'Audierne ont de tous temps frappé les voyageurs, savants ou promeneurs, qui les ont observés. Le *guide Joanne* les signale même, à l'attention des touristes : « à 2 kil. au S. O. de la Pointe Raoulic, la Pointe de Lervily forme l'extrémité N. O. de la vaste baie d'Audierne, dont les parages sont si dangereux, et dont les rives sauvages et désertes s'étendent en arc de cercle jusqu'aux roches de Penmarch. Le mugissement des lames qui roulent avec fracas sur les galets du rivage, principalement sur la *levée des cailloux de Plovan et le plateau de Penhors*, les cris lugubres des goëlands, des cormorans, des courlis et des mouettes, frappent seuls l'oreille du voyageur sur les bords désolés de la baie. On n'y voit ni maisons, ni cultures ; on n'y entend ni les chants du laboureur, ni le bêlement des troupeaux, enfin aucun de ces bruits qui, dans la campagne, indiquent ordinairement le voisinage de l'habitation de l'homme. » (1)

La levée de cailloux de Plovan citée par Joanne, était déjà signalée sur la vieille Carte de France de Cassini. Tous les géologues français MM. de Fourcy (2), E. de Beaumont (3), Delesse (4), de Lapparent (5), l'ont tour-à-tour mentionnée : « Dans la baie d'Audierne, d'après Delesse, le cordon littoral présente des galets de granite, de micaschiste et de quarz qui proviennent des rochers du voisinage. Comme le remarque M. Elie de Beaumont, près de Notre-Dame de Penhors, ces galets sont très gros et atteignent 0,30 de longueur. Mais après s'être entrechoqués pendant longtemps les uns

---

(1) *Adolphe Joanne* : Guide en Bretagne, p. 564, Paris 1880, chez Hachette.

(2) *de Fourcy* : Explic. de la carte géol. du Finistère, Paris 1844, p. 168.

(3) *E. de Beaumont* ; Leçons de géol. pratique, T. I, p. 227.

(4) *Delesse* : Lithologie du fond des mers, p. 205. Paris 1871.

(5) *de Lapparent* ; Traité de géologie, p. 160, Paris 1882.

contre les autres, ils finissent par s'amoindrir. On voit leur grosseur diminuer en suivant la levée dans la direction du N. au S., ce qui montre que le transport des galets le long de la levée s'effectue dans cette direction. Vis-à-vis Plovan, les galets appartiennent à une variété de diorite porphyrique qui ne se trouve pas en place dans le voisinage. »

On s'est toujours accordé du reste à rapporter l'accumulation des galets de la baie d'Audierne, à l'action des courants puissants qui déferlent contre cette côte entre les caps du Raz et de Penmarch : on les a même souvent choisis comme fournissant des exemples classiques de formations littorales. L'observation attentive montre toutefois qu'en outre des cordons littoraux parfaitement décrits par MM. Elie de Beaumont, Delesse, de Lapparent, il y a lieu de considérer dans cette baie des levées de cailloux plus anciennes, véritables plages soulevées, sans relations avec les marées actuelles, et qui ont fourni la plupart de ses éléments au cordon littoral moderne.

Au N. de la Baie d'Audierne, à la Pointe même du Raz, on observe déjà des galets analogues à ceux de l'anse de Dinan ; ils sont très abondants dans la petite Baie des Trépassés, entre la Pointe du Raz et la Pointe du Van. Ces galets appartiennent à deux catégories distinctes comme d'ordinaire : les uns parfaitement roulés (porphyres, diorites, silex crétacés, etc.) sont étrangers à la région, les autres grossièrement roulés, ou simplement usés (granites, gneiss, chloritoschistes) viennent des falaises voisines, et diffèrent par conséquent de ceux de Kerguillé (schistes, ardoises).

Au haut de la Pointe de Feuntennot, galets analogues à ceux de la Baie des Trépassés ; ils sont roulés, généralement assez petits, de 5 à 6 $^{\text{cent. cb.}}$

L'Anse du Loch est remplie des mêmes galets : les blocs à peine roulés de chloritoschistes des falaises voisines, dominent de beaucoup.

A la Pointe de Lervily, formée de roches primitives, la levée de cailloux arrive à 3m de hauteur, formant une masse épaisse de 2m : parmi les galets roulés apportés, on reconnait des blocs de grès silurien avec Scolithes.

Dans l'Anse de Landrevette, galets près de la Chapelle; les galets étrangers parfaitement roulés, de quarz, quarzites, porphyres divers, gris, verts, rouges, abondent dans cette anse, où ils sont bien connus et très recherchés, par les peintres et les baigneurs, qui passent à Audierne, la saison d'été.

A l'est d'Audierne et de la Pointe Raoulic, c'est au haut des falaises qu'on observe les lits de galets : ces falaises sont formées de granite et ne dépassent guère 3m de haut. On distingue ainsi assez facilement les cailloux de granite, et galets étrangers, en lits stratifiés, empâtés dans un sable jaunâtre, au haut des falaises, des cailloux irrégulièrement accumulés du cordon littoral moderne, qui longe en certains points le pied de la falaise.

Les petites anses, à O. de Kerouer notamment, montrent très nettement cette distinction, entre la plage soulevée et le cordon littoral actuel. Les galets de la plage soulevée qui reposent sur la falaise granitique haute de 1 à 3m, forment des lits ondulés, épais de 0,20 à 0,30, et alternant avec des lits plus minces de 0,05 à 0,10 de sable grossier pisaire, à grains roulés. Ces anses permettent en outre d'observer le fait très général, de la localisation des levées de cailloux au N. des concavités du rivage (pl. 5, fig. 8). Les plages soulevées ont été généralement détruites au côté S. de ces anses.

Au S. de la Pointe de Souc'h, formée par le gneiss granitique, s'ouvre une anse limitée au N. par une belle plage soulevée : les blocs peu roulés de gneiss et de schistes chloriteux, semblables à ceux du Loch, et à ceux qui constituent les falaises voisines au S., prédominent sur les galets étran-

gers. Ces derniers sont cependant nombreux et intéressants ; parmi les lits de cailloux, stratifiés comme à Kerouer, j'ai trouvé *en place dans la falaise*, de 3 à 4^{m} d'altitude, des porphyres quarzifères gris, des porphyres rouges, des diorites, et plus de 10 galets de silex parmi lesquels j'ai reconnu *Terebratula semiglobosa*, *Janira quadricostata*, *Micraster coranguinum*, caractéristiques de la craie sénonienne.

Au S., vers Pors-an-Breval, mêmes levées de cailloux, les schistes chloriteux qui forment les falaises, abondent parmi les cailloux de la levée.

On peut ramasser de nombreux galets de porphyres à la côte, de Gorrequer à Graohinit ; ils atteignent 0,10 et même 0,20. Au S., on arrive bientôt à la fameuse Chapelle de Notre-Dame de Penhors ; on doit ici distinguer entre le cordon littoral moderne de Penhors, si souvent cité, qui atteint 2^{m} d'altitude, et la plage soulevée qui couronne les falaises de micaschistes, hautes de 1 à 2^{m}.

Les galets de la grève se distinguent de ceux de la falaise parcequ'ils sont mieux roulés, ne présentent pas le mélange souvent indiqué de cailloux roulés et de cailloux émoussés, des plages soulevées ; ils ne présentent pas non plus les alternances de lits interstratifiés, ondulés, de sable et de cailloux, caractéristiques des dépôts qui reposent sur la tête de la falaise. Les lits interstratifiés de sables et de cailloux atteignent ici une épaisseur totale de 2^{m}; ils contiennent en outre d'une immense quantité de petits galets roulés de quarz blanc de 0,02, des galets très divers de 0,05 à 0,20 dans un sable argileux brun, provenant de la décomposition des micaschistes archéens de la falaise, ainsi que des plaques irrégulières, non roulées, mais couchées à plat, de ces micaschistes. Les micaschistes remaniés forment avec des blocs de gneiss et d'amphibolites des environs, à peu près la moitié du dépôt ; l'autre moitié est formée par de petits galets de quarz, et des galets plus gros de grès avec Scolithes, de

quarzites, de poudingues siluriens, et de divers porphyres étrangers à la région. Les galets, comme le montre le croquis (Pl. V. fig. 3), forment en quelques points une couche de poudingue, supérieure à des lits sableux nettement stratifiés.

Une coupe à Penhors, au S. de la précédente, (pl. V. fig. 4), montre la même *plage soulevée* au haut de la falaise de micaschistes haute de 5m; un filonnet de pegmatite à tourmalines, épais de 0,10, dirigé à 60°, et interstratifié aux micaschistes, aidera à retrouver ce point de la falaise. Les galets assez abondants, sont disposés en lits parallèles; un bloc énorme de granite, identique à celui de la Pointe de Penmarch, haut de 1m, et large de 3m, repose ici sur la tranche des micaschistes. J'évalue à 9 mcb. le volume de ce bloc; il est séparé des micaschistes par quelques centimètres de sable avec petits galets quarzeux roulés, et est recouvert par 1m du poudingue déjà signalé.

Toute la portion du littoral qui s'étend de Penhors à Plovan, permet d'observer des coupes analogues : on suit à la grève d'une façon continue le cordon littoral décrit par Elie de Beaumont, qui s'élève jusqu'à 2m, et qui est formé aux dépens des plages soulevées qu'on voit en place au haut des falaises jusqu'à une hauteur de 7 mètres. Cette dernière formation n'est pas du reste limitée au bord immédiat de la mer, car on marche sur des sables avec galets variés étrangers, en s'avançant à E. dans l'intérieur des terres; elle y forme un mince revêtement sur une longueur de 1 à 2 kil. (Kervet, Lescao, et de là vers Plovan). On reconnait dans cette plaine que le plus grand nombre des galets ne sont qu'imparfaitement arrondis et subanguleux, émoussés, elliptiques, irréguliers; les galets roulés de quarz dominent.

De Plovan à l'anse de la Torche, et à la Pointe de Penmarch, je n'ai plus retrouvé de plage soulevée en place. Il n'y a plus là de falaise, mais une vaste plaine de sable et de

dunes. Le sable est à grains assez gros, très quarzeux, mais distinct des autres sables que j'ai ramassés en Bretagne, par le grand nombre des petits grains gris, verts, rouges, de 1 à 3^{mm}, qui proviennent de la désagrégation des divers galets de la plage, porphyriques et autres. Ces sables s'étendent également de 1 à 2 kil. à l'intérieur des terres jusqu'à Treguennec, St-Vio, Notre-Dame de Tronoan, La Madeleine, et même jusqu'au Run près Plomeur. On reconnait aussi dans cette plaine plate, sablonneuse, d'assez nombreux galets d'origines diverses, mais ils sont parfaitement roulés et de très petites dimensions.

La diminution de volume des galets du N. au S., de Penhors à Penmarch, avait déjà été reconnue par Elie de Beaumont, qui en avait conclu la direction N. au S. du courant. Cette opinion n'est conciliable avec l'accumulation constatée de tous les galets, dans le coin septentrional des anses de la région, qu'en admettant un renversement des courants de marée, suivant les saisons et les vents dominants. Il est toutefois possible d'en proposer une autre explication, que l'on trouve très naturellement dans la coïncidence des grèves formées de gros galets avec les points où la plage soulevée est conservée, et dans la coïncidence des grèves sableuses avec les points où les plages soulevées font défaut ou ont disparu. Dans le premier cas, les éboulements incessants de la plage soulevée, fournissent toujours aux lames de nouveaux matériaux à remanier et à rouler; dans le second, l'action des vagues s'étant exercée depuis longtemps sur les mêmes éléments, les galets se trouvent réduits finalement à un très petit volume, et même à l'état de grains de sable.

Au S. de la Pointe de Penmarch, je n'ai plus trouvé sur les côtes du Finistère, de levées de cailloux analogues aux précédentes. On trouve à marée bassse dans la baie de Tudy (et quelques points voisins, Kervilzic, Laudonnec, Kerfriant,

Kerity), des bancs de tourbe identiques à ceux qui ont été signalés déjà à diverses reprises dans la Baie de La Forêt (1); au N. de cette Baie de Tudy, vers Keringall, Kerorgant, on trouve des galets au dessus du niveau de l'estran. Je ne puis les assimiler aux précédents parce qu'ils ne m'ont pas présenté le même phénomène de mélange : je n'y ai trouvé que des galets de quarz, de 1 à 5 cent., et parfaitement roulés. Je les rapporte au Pliocène supérieur, comme ceux que l'on peut observer avec un beaucoup plus beau développement aux environs de Riantec, Plouhinec, sur la côte du Morbihan.

Derrière les dunes des Grands-sables, dans l'Anse du Pouldu, il y a d'assez nombreux galets de porphyre (microgranulite) et de serpentine ; ils peuvent toutefois provenir des filons de même nature, qui existent en place aux environs.

Notons enfin qu'entre les Iles Glénan et la terre ferme, où il ne se dépose actuellement que du sable, M G. Pouchet a trouvé pendant ses dragages un certain nombre de galets de granite, de porphyre, qu'il a bien voulu nous montrer en son laboratoire de Concarneau, et qui ont évidemment une même origine que ceux des plages soulevées.

§ II.

EXTENSION DES PLAGES SOULEVÉES SUR LES COTES BRETONNES, ET SUR TOUT LE LITTORAL DE LA MANCHE

J'ai indiqué dans mon premier mémoire, la grande extension des *plages soulevées* sur les côtes de Bretagne et dans

(1) On remarque en certains points de la tranquille Baie de La Forêt, des blocs arrondis, parfois assez nombreux, d'environ 0,30 de diamètre, de craie tuffacée avec silex ; la petite anse de Le Vot, par exemple, en est encombrée. Leur présence en ces points, fut pour moi longtemps inexplicable, jusqu'à ce qu'un vieillard du bourg de La Forêt, m'eut appris que les bateaux de l'Ile d'Oleron venaient régulièrement jadis, sur lest, pour charger du bois à Stang-Allestrec, et jetaient dans la Baie, des pierres venant de cette région crétacée.

tout le bassin de la Manche. En l'absence d'observations nouvelles, je renverrai à cette partie de mon mémoire [1], où sont résumés les travaux de MM. de la Fruglaye, de Fréminville, de Fourcy, ainsi que ceux de de la Bêche, Godwin-Austen, Prestwich, W. Pengelly, et des autres savants anglais, qui ont fait connaitre depuis longtemps les Raised-beaches de la côte britannique, identiques d'après moi, à nos levées de cailloux des côtes bretonnes.

Je concluais alors à la généralité du mouvement du sol, qui avait permis à ces cordons littoraux de se former dans les mêmes conditions particulières des deux côtés de la Manche au commencement de l'époque quaternaire. Depuis lors, divers mémoires sur les formations littorales de la Bretagne, ont confirmé la généralité de ces phénomènes de transport (2); mais on en a proposé des interprétations différentes.

M. Lebesconte [3] a signalé des galets exotiques, silex crétacés, coquilles éocènes, sur les grèves de Saint-Malo-Paramé, Penmarch, Port Louis, Le Croisic : il les considère comme détachés par la mer des profondeurs de son sein.

M. Sirodot (4), dans les importantes fouilles exécutées par lui au Mont-Dol, a reconnu des levées de cailloux dépassant de 14^m le niveau moyen actuel des eaux : elles contiennent de gros blocs granitiques éboulés des falaises voisines, et

(1) l. c., p. 196.

(2) Si les observations nouvelles confirment tous les jours le transport de blocs erratiques sur les côtes bretonnes, leur existence au contraire à l'intérieur des terres devient de plus en plus problématique : les exemples que j'en citais dubitativement (p. 202), d'après MM. Toulmouche, Rivière. doivent être rangés dans le terrain pliocène supérieur.

(3) *P. Lebesconte :* Calcaire grossier des plages bretonnes, Bull. soc. géol. de France, 3e sér., T. X., p. 68, 1881.

(4) *Sirodot :* Age du gisement de Mont-Dol, Comptes rendus Acad., 29 juillet, 5 août 1878.

des galets roulés de provenance étrangère. Il considère ces levées comme ayant fait partie d'un cordon littoral dont les changements suffisent à expliquer, sans recourir à des oscillations du sol, les modifications successives de la région à cette période.

A Roscoff, au N. du Finistère, on remarque également des amas de galets au dessus du niveau actuel des plus grandes marées, d'après MM. J. Girard, Hamard (1), qui les expliquent par des oscillations du sol.

Aux environs de St-Brieuc, Binic, M. Hénos (2) a également reconnu des traces de Pholades et des amas de galets, situés à une hauteur que la mer n'atteint plus.

Dans la Somme, MM. Buteux (3), de Mercey, avaient depuis longtemps décrit des plages soulevées (St-Valery, Cayeux).

Enfin au fond du Détroit du Pas-de-Calais, MM. Potier et de Lapparent (4), ont dragué des silex roulés recouverts de bryozoaires ; on y a découvert une dent d'*Elephas primigenius*, d'après M. Godwin-Austen, ainsi que des galets de granite, porphyre, diorite et de pétrosilex d'après M. Delesse (5), qui les considère comme originaires de Scandinavie et transportés antérieurement à l'époque actuelle. La théorie de M. de Lapparent (6) est différente, ce sont d'après lui, des galets côtiers ou des cailloux de rivière, tombés presque sur place, lors de la destruction de l'isthme, qui certainement à une autre époque, reliait la France à l'Angleterre.

---

(1) *Abbé Hamard* : Le gisement préhistorique du Mont-Dol, Rennes chez Plihon, 1877, p. 38.

(2) *Hénos* : Variations dans les limites du rivage aux environs de St Brieuc, Comptes-rend. Acad. 1871. T. LXXIII, p. 685.

(3) *Buteux* : Esquisse géol. du département de la Somme, Abbeville, 1864, p. 89.

(4) *de Lapparent* : Traité de géol. 1882, p. 172.

(5) *Delesse* : Lithologie du fond des mers, p. 258.

(6) *de Lapparent* : Traité de géologie, 1882, p. 172.

M. Lennier (1) a également proposé une explication nouvelle de nos *plages soulevées* des rives de la Manche : selon lui, il n'y a pas eu de soulèvement, et les dépôts en question doivent être attribués aux marées qui ont dû se produire à l'époque où l'Angleterre était réunie à la France par l'Isthme du Pas-de-Calais. En effet, les vagues arrêtées par l'Isthme du Pas-de-Calais se jetaient sur les côtes et les envahissaient sur une longueur d'autant plus grande que leur inclinaison était plus faible. Aujourd'hui, cet envahissement n'a plus sa raison d'être, puisque la mer peut s'échapper librement par le Détroit qui a remplacé l'Isthme.» Mais cette théorie de M. Lennier ne peut rendre compte des plages soulevées que l'on trouve sur la côte atlantique de la Bretagne, aussi bien que sur les rives de la Manche.

Ces divergences d'opinions m'ont engagé à revenir ici avec plus de détails, sur les agents qui ont opéré le transport des galets de Kerguillé, Penhors, etc.

§ III.

Des phénomènes littoraux actuels.

L'étude des dépôts qui se forment de nos jours sur les côtes du Finistère, est la première qui s'impose à qui veut se rendre compte des divers phénomènes littoraux de la région.

Les lames qui minent le pied de ces falaises, roulent les roches dures détachées ou éboulées, et les transforment en galets; elles broient les matériaux les plus tendres, formant du sable ou de la vase. Ces débris sont alors soumis au jeu des marées; ils montent avec le flot et descendent avec le jusant, oscillant ainsi sans cesse, ou cheminant d'un côté ou de l'autre, suivant que la vitesse maximum du flot l'emporte davantage sur celle du jusant, ou que la durée du jusant en chaque point l'emporte sur celle du flot. Les galets

(1) *Lennier* : Ass. franc. av. sciences, vol. VI. Le Havre, 1877, p. 458.

toutefois s'éloignent peu des côtes; leur densité ne leur permettant pas d'être entrainés comme le sable au large, ou dans les profondeurs de la mer; ils ne forment que des bourrelets isolés en des points limités des côtes.

Nos observations ne diffèrent ici, en aucun point essentiel, de celles de Durocher et de Delesse. Autour du Finistère ([1]), il est facile de reconnaitre que les dépôts actuels sont composés jusqu'à des profondeurs de 10m à 40m, des débris fournis par les roches de la côte, mélangés avec une quantité variable de coquilles. On trouve partout des exemples de ce fait : Delesse cite comme exemples les plages des baies de l'Aber. On reconnait de même aux environs de Concarneau, que devant les falaises de granite le sable est grossier, formé de gros grains de 0,002 à 0,005 de quarz et de piles de biotite; que devant les falaises de micaschistes le sable est fin, à petits grains de moins de 0,001, de quarz et de mica (plage des sables-blancs, etc.); on ne trouve de la tourmaline, et des grains de microcline à la plage, que dans les baies où il y a des filons de pegmatite. Cette observation est générale : *les dépôts côtiers et sous-marins avoisinant les côtes, et baies largement ouvertes, de la partie occidentale du Finistère, sont formés des débris provenant des falaises voisines, ou de leurs bassins hydrographiques, auxquels s'ajoutent les débris solides de la faune de ces baies.*

Cette règle est si générale, qu'il n'est pas utile d'en donner d'autres exemples : elle frappera tous ceux qui parcourront les plages du Finistère. Citons seulement l'intéressant dépôt littoral, si riche en minéraux lourds, de Belle-Ile et de Groix: Delesse (2) qui signala le grenat, le corindon, l'émeraude, le fer aimant, dans le sable de la Pointe des poulains à Belle-Ile, croyait que ces minéraux lourds arrachés aux micaschistes

(1) l. c , p. 258.
(2) l. c., p. 202.

des falaises voisines, s'étaient accumulés à une certaine profondeur au-dessous du niveau de la mer, qui les ramenait sur le rivage, seulement lorsqu'elle était très agitée, notamment à l'époque des grandes marées. On se convainc cependant à Groix, que ce transport n'a pas lieu : les minéraux lourds, grenat, fer aimant, andalousite, ne forment généralement qu'un tapis à la surface du sable de la grève : ils descendent lentement de la falaise à la mer, les grenats dominent dans les baies ouvertes dans les grenatites, le fer oxydulé dans les baies ouvertes dans les épidotites si chargées de ce minéral : il n'y a donc pas mélange, et par suite pas de transport.

Le transport est actuellement réduit à un minimum sur nos côtes occidentales du Finistère : il est nul sur les côtes un peu étendues, et dans les baies largement ouvertes. Il n'en est plus de même, dans les anses étroites ou resserrées, où la marée acquiert une puissance exagérée et où on constate facilement la marche du galet. Cette progression du galet, aussi réelle que sur les côtes septentrionales de ce département, et qu'en général dans la Manche, reste toutefois limitée et localisée à ces petites anses.

Dans la Manche, toutes les circonstances de l'alluvionnement sur les côtes françaises, ont été décrites et expliquées par divers ingénieurs. Les travaux de MM. de Lamblardie (1), Monnier (2), Keller (3), Marchal (4), Plocq (5), Larousse (6),

(1) *de Lamblardie :* Mém. sur les côtes de la Normandie, Le Havre, 1783.

(2) *Monnier* : Mém. sur les courants de la Manche, de la mer d'Allemagne, et du canal de St.-Georges, 1835 ; Supplément 1839.

(3) *A. E. Keller*: Exposé du régime des courants observés depuis le XVIe siècle jusqu'à nos jours dans la Manche et la mer d'Allemagne 1855.

(4) *Marchal :* Sur la nature et l'origine des alluvions à l'embouchure des fleuves qui débouchent dans la Manche, Ann. des Ponts et Chaussées, 3e sér. 4e année 1854, p. 187.

(5) *A. Plocq :* Des courants et de la marche des alluvions, aux abords du détroit de Douvres et du Pas-de-Calais, sur les côtes de France et d'Angleterre, Annal. des Ponts et Chaussées, 3e année, 4e sér. 1868, p. 103.

(6) *Larousse :* Chemin de fer sous-marin entre la France et l'Angleterre, Paris 1877,

ont fait connaître la marche des dénudations, et la formation des alluvions sur ces côtes : ainsi M. Bouniceau (1) a évalué au chiffre de 0,25^{m} la bande de falaise corrodée chaque année par la mer sur la côte du Calvados, de Lamblardie a constaté sur la côte de la Seine-inférieure une corrosion moyenne de 0,30^{m}; M. Marchal a pu ainsi calculer que les eaux de la Manche déposent annuellement 600000^{mcb} dans la Baie du mont St-Michel, et qu'elles apportent 10 millions de mcb. par an, de sables plus ou moins fins, sur les côtes de Flandre, de Zélande et du Norfolk.

Dans la Manche, les alluvions et même le galet, cheminent donc de O. à E.— Les courants qui les entraînent sont dûs comme l'a montré M. Plocq, à la transmission de la marée, directement influencée par l'action des vents; les vents dominants de la région soufflant de l'ouest, soutiennent et prolongent le flot au point d'anéantir même complètement le courant de jusant. Les courants de marée emportent ainsi vers l'est les sables et les vases en suspension dans les eaux de la Manche, et les déposent dans les points où ils perdent ou tendent à perdre leur vitesse initiale. Ces courants de marée sont sans influence sur le galet, qui n'est guère remué que par les lames; le champ de ses oscillations est borné à la partie supérieure des plages, où il est assorti verticalement par les lames, et déplacé horizontalement dans le sens des vents dominants.

Sur les côtes bretonnes de l'Océan, les *courants de marée* se propagent de O. à E., venant ainsi frapper de front la côte O. du Finistère. Leur vitesse qui atteint 3 à 5^{m} par seconde, dans la baie d'Audierne (2), en fait de puissants agents de transport; mais la coïncidence de direction des vents dominants O., et du courant de marée, tend à produire l'action maxima normalement à la côte, faisant seulement

(1) *Bouniceau* : Sur la navigation des rivières à marées.
(2) *Delesse* : Lithologie, p. 205.

monter et descendre la majeure partie du galet, en l'usant sur place sans l'entrainer ailleurs. On conçoit donc qu'en général, il n'y ait pas de transport, le long de ces côtes.

Le déplacement des galets, et la marche des cordons littoraux, quoique bien moins marqués sur les côtes atlantiques de la Bretagne, n'y sont cependant pas nuls ; il y a une partie du galet qui chemine, comme le prouvent les accumulations littorales, les flèches et les dunes, qu'on observe en divers points.

Les nombreuses petites anses, ou ondulations de la côte, des grandes baies de Douarnenez et d'Audierne, où la force vive de l'onde est plus contrariée et forcée de s'amortir, attestent principalement ce fait : toute anse de cette côte occidentale, est ou dénudée ou remplie de sable apporté par le vent, dans sa moitié méridionale ; elle reçoit au contraire dans sa partie septentrionale les sédiments, galets, débris de coquilles, etc. (1).

Les figures suivantes prises dans l'anse au S. de Tremalaouen, dans la baie de Douarnenez, représentent la disposition du galet : on pourrait en multiplier les exemples. La figure 5 (pl. V) montre l'augmentation graduelle en épaisseur et en altitude du dépôt moderne au N. de la baie. La figure 6 (pl. V.). montre le profil de ce même cordon littoral, il présente des terrasses identiques à celles qui ont déjà été décrites dans la région par Elie de Beaumont et Durocher.

L'observation apprend que l'accumulation des galets sur ces côtes, a lieu dans la partie septentrionale de toutes les anses ouvertes vers le sud; la résultante des forces qui poussent le galet, agit donc du sud vers le nord. C'est par

(1) J'ai refait cette observation pendant deux années successives, mais toujours pendant les mois d'août et septembre; il y aurait lieu de constater avant de la généraliser, s'il en est de même pendant les autres saisons?

suite, aux vents du S.-O., ou à des courants de marée, agissant dans la même direction du S. au N., qu'il faut attribuer le transport des galets qui s'opère en quelques points limités de la côte occidentale du Finistère.

La direction des courants de marée est très variable sur nos côtes, la prédominance reconnue des vents de O. ne pouvait faire supposer à priori que les *gains de flot* se feraient au N. des anses qui découpent les côtes occidentales de l'Armorique.

Je ne puis toutefois donner aucune raison probante de l'accumulation constatée des galets, au N. des concavités de la côte; rien dans la direction des vents, ni des courants de marée dominants, ne pouvait faire présager cet excès de force des lames dans cette direction.

La force des *courants permanents* qui longent le littoral n'est pas suffisante non plus pour expliquer ce transport. Le *courant permanent* le plus important de la côte occidentale de la France (1), est la branche du Gulf-stream désignée sous le nom de *courant de Rennel.* Il suit d'abord le nord de l'Espagne, puis se relève au N., dans le golfe de Gascogne, et se divise au N. de la Bretagne en deux branches dont la plus importante se dirige vers la partie méridionale de l'Irlande, tandis que l'autre remonte la Manche vers la mer du Nord. Sa vitesse moyenne à 100 kil. d'Ouessant est de 0,64 par seconde ; sa largeur le long des côtes occidentales de la France, est d'environ de 35 kilomètres.

Pour *résumer* ce qui a rapport aux phénomènes littoraux actuels, nous dirons en nous bornant à l'exposé des faits observés, que *l'étude des dépôts en voie de formation sur la côte O. du Finistère, nous montre l'action principale des courants de marée et des vagues poussées par les vents d'ouest, produite normalement à la côte, et transformant en sable, sur*

(1) *Delesse* : Lithologie, p. 113.

place, les débris des falaises. A chaque falaise, correspond à l'estran un sable particulier : sable fin micacé, devant les falaises de micaschistes ; sable grenatifère, devant les falaises de grenatites ; sable granitique grossier, devant les falaises de granite ; sable formé de grains ou galets de quartzite, devant les falaises de quartzite ; sable rempli de galets divers, devant les falaises de poudingues.

Telle est la raison de la réunion ordinaire dans les mêmes anses, du poudingue de Penhors, et des cordons littoraux actuels formés de galets variés : la formation de ces derniers n'aurait pas eu lieu en l'absence de la plage soulevée. On ne peut donc considérer le dépôt supérieur, comme corres pondant à des hautes-marées, ou à des Raz-de-marées, comme l'a proposé M. de Tromelin (1).

Les courants littoraux actuels n'ont en général, qu'une action bien faible dans les directions obliques à ces côtes, puisqu'ils n'opèrent pas le transport ni le mélange des divers sables des plages, dans les parties de la côte, rectilignes ou largement ouvertes. *L'accumulation des débris au nord de toutes les anses, étroites, resserrées, et convenablement disposées, prouve que dans les points de la côte où l'action des courants de marée est renforcée, il s'effectue parfois un transport des galets, qui cheminent du sud vers le nord.*

§ IV.

PROVENANCE ET TRANSPORT DES GALETS.

L'apport et le mélange des galets de natures diverses, qu'on trouve encore d'une manière générale, sur les grèves du Finistère et des régions voisines, n'a pu être fait d'après ce qui précède, par les courants littoraux actuels : des courants qui ne font même pas cheminer des sables, n'ont pu promener les blocs erratiques de 9 ^{mcb}. que nous avons observés.

(1) *de Tromelin* : Assoc. franc. avanc. des sciences. Le Havre, p. 458. Consultez pour les Raz de Marée, Maury : Géog. phys. de la mer, p. 454.

C'est d'autre part sur les côtes, que la mer exerce sa plus grande action destructrice ; on ne peut donc attribuer à des courants de fond, venant du large, ce transport que les courants littoraux n'ont pu produire. Sur la célèbre presqu'île de Portland où les lames d'après M. V. Chevallier (1) lancent le galet jusqu'à 13^m de hauteur au-dessus des vives-eaux, elles n'arrivent pas à remuer le galet à 15^m sous le niveau de la marée basse. Il est très rare que l'action des lames se fasse même sentir si profondément : il est connu qu'à une certaine profondeur, les agitations de la surface n'ont plus d'action (2). On n'a pas encore signalé d'exemple de dénudation sous-marine. A. H. Green (3), affirme comme les autres auteurs anglais, auxquels les questions marines sont si familières, que la mer ne dénude pas son fond, toute son action érosive est concentrée sur ses rivages. On ne peut donc admettre que les galets divers, tertiaires, crétacés, siluriens, archéens, porphyriques, granitiques, etc. des Raised-beaches aient été arrachés par des lames sous-marines, au large de la Bretagne, comme on l'a cependant déjà indiqué à divers reprises (4).

Toutes les notions acquises sur les lois et la marche des dénudations, nous obligent à considérer des terres plus ou moins éloignées, comme le lieu d'origine certain des cailloux des plages soulevées. L'examen lithologique de ces galets prouve (5) qu'ils peuvent tous provenir du pays même ; tous les éléments constituants du poudingue appartenant à des roches que l'on connait en place dans la Presqu'île armoricaine, la Vendée, ou le Plateau-central : on n'y a pas encore, par contre, reconnu de fragment bien caractérisé

(1) *V. Chevallier*, in Delesse, p. 110.

(2) *Delesse* : Lithologie, p. 241.

(3) *H. A. Green* ; Geology, p. 418.

(4) *Delesse*, Lithologie.
de Fourcy ; Explic. de la carte géol. du Finistère.

(5) Annal. soc. géol. du Nord, T. IV. 1877, p. 192.

venant du Nord (Iles Britanniques, Scandinavie), et on ne peut donc assigner à ce poudingue la même origine qu'au Boulder-clay.

A priori, les agents qui ont pu transporter les galets de l'intérieur de la France, à la côte armoricaine nous paraissent de deux natures : ils ont pu être entraînés par une dénudation marine, ou par des eaux courantes. Nous examinerons successivement ces deux modes de transport, et verrons ainsi celui auquel il faut rapporter leur déplacement ; l'orographie du pays n'est pas conciliable avec l'idée d'un transport par des glaciers.

1. **Dénudation marine** : Dufrénoy [1] indiquait dès 1841 les traces d'une grande dénudation en Bretagne « il semble qu'une cause générale a nivelé ces montagnes. » M. G. A. Lebour [2], a considéré la surface actuelle de la Bretagne comme le résultat d'une plaine de dénudation marine datant du Miocène. Il nous semble également qu'on doive admettre une grande invasion de la mer en Bretagne vers la fin de l'époque tertiaire.

Depuis l'époque houillère jusqu'à l'époque éocène, la Bretagne a sans doute été exondée. On n'y a encore reconnu jusqu'ici aucun lambeau des formations secondaires. Mais à l'époque éocène, la mer pénètre de nouveau en Bretagne, où sa marche et son extension ont été habilement suivies et étudiées par M. Vasseur [3]. Ses travaux nous ont appris que la mer pénétra en Bretagne à l'époque éocène, formant divers petits golfes allongés, dans le bassin de la Loire ; à l'époque miocène inférieure, les eaux s'élèvent en Bretagne jusqu'à la côte 45, puis après une période d'émersion, la mer des

---

(1) *Dufrénoy* : Explic. de la carte géol. de France, T. I. p. 176.

(2) *G. A. Lebour* : On the denudation of western Brittany, Geol. mag. Vol. VI. 1869, p. 442.

(3) *G. Vasseur* : Rech. géol. sur les terrains de la France occidentale, Paris 1881, chez Masson.

faluns envahit au loin la Bretagne, arrivant à la côte 100, mais cependant limitée à d'étroits Fiords, correspondant aux vallées de la Loire, de la Vilaine et de l'Aff. Un nouvel affaissement du sol se produisit à l'époque du pliocène inférieur (argile de Redon), après le soulèvement de la fin du miocène ; il fut suivi d'un autre affaissement, le plus considérable de tous, à l'époque du Pliocène supérieur.

Le terrain pliocène eût en effet une très grande extension en Bretagne : on observe dans les vallées du Blavet (Morbihan), et de l'Odet (Finistère), des coupes identiques à celles que M. Vasseur a reconnues à St-Gildas-des-Bois (Loire inférieure), et près Redon (Morbihan). Les exemples suivants le montreront nettement :

Coupe de la carrière d'argile à poteries de Saint-Sterlin, sur le Blavet (Pl. V. fig. 2).

Pliocène supr { 4. Sable jaune assez grossier, avec lits de galets quarzeux . . . . 1.50 à 2m

Pliocène infr { 3. Argile plastique grise, veinée de jaune . . . 3m
2. Argile bleue, grise, plastique, exploitée

1. Micaschiste, décomposé, sableux, à sa partie supérieure.

Coupe d'une carrière d'argile à poteries dans l'anse de Toulven, sur l'Odet (Pl. V. fig. 1.) :

Pliocène supr { 5. Sable jaune avec lits ondulés de galets de quarz 1.00
4. Argile grise 0.80
3. Sable jaune

Pliocène infr { 2. Argile grise plastique, exploitée 2.00

1. Gneiss.

Les argiles grises plastiques, exploitées pour poteries, et minéralogiquement identiques à celles des environs de Redon, sont limitées dans l'Ouest, à ces vallées du Blavet et de l'Odet ; les sables jaunes avec galets de quarz, et poudingues, qui les surmontent ont au contraire une grande extension. Je les ai reconnus en un si grand nombre de points du Finis-

tère et du Morbihan, qu'il est probable qu'ils ont formé un manteau étendu sur toute cette partie de la Bretagne, et même sur la Presqu'île armoricaine entière. Ces sables à cailloux, des landes de la Basse-Bretagne, sont identiques à ceux que m'a montrés M. Guillier au haut des collines tertiaires de la Sarthe.

Il y a donc lieu de croire qu'il y eût en Bretagne lors du Pliocène supérieur, une grande invasion de la mer, qui nivela le pays, dénudant les rochers primaires, et enlevant les dépôts tertiaires meubles qui n'étaient pas abrités dans les vallées. Les lambeaux de ce poudingue pliocène que l'on reconnait en de nombreux points des côtes du Finistère et du Morbihan (Anse de Camaret, anse de Tudy, estuaire du Blavet, de la rivière d'Etel, etc.), sont certes une des sources qui ont fourni des éléments aux plages soulevées de l'époque quaternaire.

On ne peut toutefois y voir la source principale d'où sont dérivés les galets des plages soulevées : jamais en effet les poudingues pliocènes ne présentent de gros blocs analogues à ceux que nous avons signalés dans les plages soulevées ; ils ne présentent pas non plus le même mélange d'éléments divers, mais sont presque uniformément formés de petits galets roulés de quarz. Il faut donc chercher ailleurs que dans l'action dénudante des eaux marines de l'époque tertiaire, le mélange de galets des plages soulevées du Finistère.

2. **Eaux courantes** : Le seul agent de transport qui fournisse une explication suffisante des divers phénomènes décrits, me parait être l'*eau courante des rivières bretonnes chargées de glaçons de charriage, à l'époque glaciaire.*

Cette explication proposée déjà dans ma première note, n'a encore soulevé aucune objection grave ; seule, elle explique le mélange des galets, leur transport au loin, et leur préservation de la trituration.

Je ne puis pour ces raisons me rallier aux interprétations

données par MM. Sirodot, Lebesconte, de phénomènes analogues observés par eux sur les côtes d'Ille-et-Vilaine. Je ne vois pas non plus de raisons, des grands changements géographiques de la région, invoqués par M. T. mcK. Hughes, pour expliquer la présence des silex dans les Raised-beaches de l'ouest de l'Angleterre (1).

A l'époque glaciaire, le thalweg des rivières armoricaines était le même qu'à l'époque actuelle, comme le montrent les cartes géologiques de la région. L'orographie de cette époque ne différait alors de l'orographie actuelle, que parceque l'altitude du sol était moins élevée de 10^m au N. du Finistère, de 7^m au S. du département; ce changement n'a pas été assez considérable pour modifier les directions des rivières, ni celles des courants marins littoraux.

On doit donc admettre que les cailloux éboulés, et les galets amenés par les rivières sur les côtes occidentales de la Bretagne, cheminaient du S. au N., comme parfois encore de nos jours. Leur préservation toutefois pendant ce long transport dans des rivières et dans des eaux marines, où toutes les roches sont aujourd'hui triturées et transformées en sable ou en vase, nous force à admettre un agent spécial de préservation. Les glaçons de charriage sont les seuls agents auxquels on puisse rapporter cette conservation ; ils nous expliquent en même temps par leur densité inférieure, comment les galets on pu être entraînés à de si longues distances, par de faibles courants littoraux, voire même par un courant de Rennel (2); seuls enfin ils nous expliquent le mélange des galets.

Ces glaçons de charriage étaient identiques à ceux qui se

(1) *T. mcK. Hughes :* On the evidence of the later movements of elevation and depression in the british Isles, Victoria Institute, or Philos. Society of great Britain, March 15, 1880.

(2) Ces courants permanents ayant d'après Dana (Manual of Geology, p. 665), la même puissance de transport que des rivières douées de la même vitesse.

forment encore dans le bassin de la Baltique (glaces de fond, glaces côtières) [1].

Ils étaient identiques à ceux qui se forment parfois sur nos côtes, de nos jours; car d'après Delesse « les glaces contribuent quelquefois à opérer des dépôts de pierres sur nos côtes; en effet nos fleuves transportent leurs glaces jusqu'à la mer, et par des hivers exceptionnels, la mer elle-même gêle sur ses bords. » [2] Nulle rivière n'a dû charrier plus de cailloux que la Loire à l'époque glaciaire; puisque même de nos jours d'après M. Marchal [3], grâce à la nature imperméable des contrées qu'elle traverse, à la forte pente des parties supérieures, et à son régime torrentiel, cette rivière charrie encore de *gros sables* jusqu'à son embouchûre, tandis que les tributaires de la Manche ne tiennent plus en suspension près de leur embouchûre, que les particules les plus tenues.

Si l'on se rappelle que les alluvions modernes de la Loire ont fourni à M. Mairand (4) du zircon et du rubis spinelle dans l'Anjou, ainsi que du silex, de la lydienne noire, du grenat et même quelques grains verts de péridot, fournis par les roches volcaniques de l'Auvergne, vers l'embouchûre du fleuve; on devra admettre que la Loire peut encore charrier en hiver, des galets variés, jusque dans l'Atlantique.

Ce transport qui s'opère de nos jours, a dû nécessairement s'effectuer sur une beaucoup plus grande échelle à l'époque

(1) *Forchammer :* Bull. soc. géol. de France, 2e sér. T. IV. p. 1188, 1847.

Benoit : Bull. soc. géol. de France, 3e sér. T. V, p. 78.

de Lapparent : Traité de géologie, p. 294, 298 (glaces côtières et glaces de fond).

(2) *Delesse* : Lithologie, p. 115.

(3) *Marchal* : Annales des Ponts et chaussées, 3e sér., 4e année, 1854, p. 205.

(4) *Mairand :* Mém. sur les dépôts littoraux observés de Nantes à Bordeaux, p. 128.

quaternaire, où le climat de la région était notamment inférieur à ce qu'il est actuellement. *Le mélange des galets variés que nous avons signalé sur les côtes bretonnes ne devient plus ainsi qu'un simple phénomène diluvien, rentrant dans la catégorie des transports classiques de cette époque en France.* Les galets étrangers des plages soulevées de l'Ouest, y ont été apportés de la même façon et à la même époque que les gros cailloux de granite du Morvan, qu'on trouve disséminés dans les anciennes alluvions de la Seine.

A la faveur du froid, les rivières deviennent capables de charrier des blocs que jamais l'eau courante, demeurée limpide, n'eût été en état de déplacer. Les glaçons formés à l'époque quaternaire sur les rives et au fond des affluents de la Seine, amenèrent jusqu'au delà de Paris des blocs granitiques du Morvan ; tandis que les glaçons charriés par la Loire amenaient à la côte, des porphyres du Plateau central, et des silex crétacés de la Touraine, que les courants de marée, et peut-être même le courant de Rennel, entrainaient ensuite vers le Nord.

L'apport des glaçons sur les côtes bretonnes n'a pas été fait par la Loire seule ; les autres rivières de la Bretagne ont dû y participer, et il a pu y avoir en outre un transport par les glaces côtières. Les intéressants fossiles du *calcaire grossier supérieur*, trouvés dans les grèves bretonnes par MM. Herbert, Lebesconte, peuvent en effet provenir aussi bien du bassin tertiaire de la Vilaine, que de celui de la Loire, ou des ilôts tertiaires situés près de l'embouchûre de ce fleuve.

C'est toutefois à la Loire, que je dois rapporter l'action prépondérante dans ce transport : seule en effet, elle offre dans son bassin toutes les roches que nous avons reconnues dans les plages soulevées ; elle parait être la seule voie qu'aient pu suivre certaines roches. En dehors des diverses roches bretonnes que l'on trouve réunies dans ces plages, il

en est en effet certaines autres qui témoignent d'une origine plus lointaine. Tels sont par exemple, les silex crétacés, souvent signalés déjà, et restés toujours énigmatiques : ils ne peuvent venir des falaises de la Picardie, ni des downs anglaises, puisque les courants bien connus de la Manche entrainent tous les galets ves l'est ; ils viennent d'après moi de la vallée de la Loire, de Touraine. Tels sont aussi par exemple, certains basaltes, et divers porphyres. Les basaltes sont rares ; j'aurais sans doute considéré comme lests de navires, les deux seuls blocs de basalte à péridot que j'ai trouvés sur la plage de Loc Maria dans l'île de Groix, si je ne les avais trouvés en compagnie de quelques blocs de porphyres étrangers ; si M. Mairand n'avait également trouvé des grains de péridot dans l'estuaire de la Loire, et si M. le Comte de Limur ne m'avait également dit en avoir rencontré sur les côtes du Morbihan.

Les porphyres sont plus abondants, ils sont même assez répandus dans toutes les plages soulevées, pour attirer de suite et partout l'attention par leurs variétés : porphyres quarzifères rouges, rosés (felsophyres), porphyres houillers de M. Michel-Lévy, porphyres à structure trachytoïde, porphyrites. Leur fréquence et leur variété y sont d'autant plus remarquables, que la région littorale du Finistère et du Morbihan est très pauvre en porphyres : je n'y ai observé que des microgranulites, porphyres à structure granitoïde ; tandis que je n'y ai pas trouvé de roches se rattachant à la famille des felsophyres, des porphyres à texture trachytoïde, ni des porphyrites, si développés dans le Plateau central. Je crois donc que divers galets de porphyre ont aussi été amenés à la côte, par les eaux de la Loire.

Il y a donc sur les côtes du Finistère, des traces de phénomènes glaciaires : je les attribue à un transport par les courants fluviatiles et littoraux, de glaçons chargés de roches diverses. Là s'arrête l'action du froid à l'époque glaciaire en Bretagne ;

on ne peut partager les idées émises par M. Elisée Reclus (1), qui assimile les profonds golfes de la côte armoricaine aux Fiords creusés par les glaciers de la Scandinavie, comparant même les cordons de bancs sous-marins et de récifs, situés à l'entrée de ces petits golfes, à d'anciennes moraines glaciaires.

Les barres qui se trouvent à l'embouchûre des rivières bretonnes s'expliquent plus naturellement par le ralentissement du cours de ces rivières, à la rencontre du courant de flot ; ralentissement qui détermine le dépôt vers l'embouchûre, d'une partie des matériaux entrainés par ces courants. La vallée sous-marine signalée par M. Jean Reynaud (2) au débouché de la rivière de Pontrieux (Côtes-du-Nord), qui rappelle également une disposition spéciale des Fiords, s'explique aussi facilement comme l'a proposé M. Jean Reynaud, dans l'hypothèse d'un affaissement du sol, hypothèse qui s'impose dans toute la région armoricaine (3).

§ V.

Oscillations des cotes du Finistère depuis l'époque glaciaire.

Les mémoires géologiques de MM. Sedgwick, Murchison ; de la Bêche, Fisher, Godwin-Austen, Prestwich, W. Pengelly, H. B. Woodward, Lebour, Gosselet, de Mercey, Delesse, de Lapparent, d'accord avec les recherches de nombreux antiquaires, MM. R. Kerviler, E Desjardins, Rigaux, Debray, Geslin de Bourgogne, A. Chevremont, ont suffisamment mis en évidence les diverses oscillations successives des côtes de

(1) *E. Reclus* : La Terre, 1877, T. 2, p. 165-167.

(2) *Jean Reynaud :* Mém. sur les embouchûres de la riv. de Pontrieux, Comptes-rendus Acad. 1848, T. XXVI, p. 218.

(3) *de Lapparent* : Traité de géologie, p, 220, 520.

la Manche, pour qu'il n'y ait plus lieu de revenir sur la question de principe. Ce n'est que dans certains cas particuliers, que les interprétations différentes proposées par MM. Kinahan (1), Sirodot (2), Lennier (3), de Lapparent, peuvent trouver une explication.

L'uniformité des phénomènes observés jusqu'à ce jour sur les côtes de France, de la Loire au Pas-de-Calais, suffirait à elle seule, à défaut d'autres preuves, à prouver leur généralité, et à faire rejeter des explications locales, indépendantes, variables d'un point à un autre.

Un exemple frappant de l'uniformité de ces phénomènes littoraux à l'époque quaternaire, nous est fourni par le tableau ci-contre, où sont comparés les résultats auxquels est arrivé M. Sirodot sur la succession des formations quaternaires à Mont-Dol (Ille-et-Vilaine), avec les successions stratigraphiques reconnues indépendamment dans le Pas-de-Calais et dans le Finistère.

Il serait facile d'étendre beaucoup ce tableau, et de trouver des deux côtés de la Manche, nombre d'autres exemples des mêmes formations, et de leur ordre constant de succession. Je crois inutile d'insister davantage (4) : la généralité des phénomènes ne peut évidemment s'expliquer que par une cause générale s'étendant à toute la région, c'est-à-dire par des mouvements d'ensemble du sol.

(Voyez le tableau page 268).

(1) *Kinahan :* Quart. journ. geol. soc. London, T. XXXIII, p. 27, 1877.

(2) *Sirodot :* Constitution et mode de formation de la plaine basse dite Marais de Dol, Comptes-rendus Acad. sciences, Août 1878.

(3) *Lennier :* Assoc. franc. avancement des sciences, le Havre.

(4) Ann. soc. géol. du Nord, T. IV, 1877, p. 197.

Tableau indiquant la succession des principales formations post-pliocènes sur les côtes N.-O. de la France :

	FINISTÈRE	MONT-DOL	PAS-DE-CALAIS
MODERNE	4. Affaissement actuel, prouvé par l'observation et l'histoire.	6. Affaissement actuel, prouvé par l'inondation de la forêt de Sciscy, etc.	Emersion du sol dans la Flandre et l'Artois. Affaissement et invasion marine au IIIe siècle.
MODERNE	3. Seconde période continentale, Tourbières de la Forêt, de Tudy.	5. Tourbes, tangues marines.	Tourbes gallo-romaines.
QUATERNAIRE	Loess absent dans le Finistère, mais reconnu dans les Côtes-du-Nord par MM. J. Reynaud et de Tribolet.	4. Conglomérat rouillé de sables et blocs granitiques. 3. Sable d'eau douce ocracé, gris-bleuâtre	*a.* Mélange confus de silex et grès dans argile brune sableuse . . 8 à 7^m. *b.* Lits sableux et marneux alternants, avec faune terrestre (Loess) 15 à 25^m
QUATERNAIRE	Soulèvement de 10^m au Nord, de 6^m au Sud du Finistère.	Soulèvement de 14^m.	Soulèvement de 7^m.
QUATERNAIRE	2. Poudingues à blocs éboulés et à galets roulés étrangers (Kerguillé, Penhors)	2. Sable marin jaune verdâtre, avec lits de blocs granitiques éboulés et de galets roulés étrangers.	*c.* Raised-Beach de Sangatte, avec blocs roulés de roches étrangères.
QUATERNAIRE	1. Tourbières de Morlaix, de Guernesey.	1. Gravier d'eau douce.	
PLIOCÈNE supérieur	Sables à galets de quartz (Toulven, Port-Louis, etc).	Sables sans fossiles (Rauville-la-Place, etc).	Sables ferrugineux avec galets de silex (Noires-Mottes).

M. Cosserat envoie une étude sur les terrains entamés par la construction des forts des environs de Mortagne. Ces fouilles lui ont permis de découvrir des fossiles marins dans les sables landéniens.

M. Cambessedès envoie une coupe du sondage de Mesnil-lès-Ruit.

M. Gosselet présente les divers comptes-rendus des excursions géologiques faites pendant l'année.

La Société sait que ces comptes-rendus d'excursion sont rédigés par les élèves. Je les lis, je les corrige en conférences. Je vous apporte les meilleures rédactions, mais je ne les donne pas comme parfaites. Le narrateur a pu commettre quelques fautes qui m'aient échappé dans la lecture; moi-même je puis me tromper dans l'examen rapide que je fais d'une localité souvent inconnue. L'erreur est d'autant plus facile que j'ai alors l'esprit préoccupé de tous les soucis que comporte la direction d'une excursion.

Néanmoins je crois que la publication de ces comptes-rendus peut être utile. C'est un encouragement pour nos jeunes élèves ; c'est un guide pour ceux qui n'ayant pu nous accompagner désirent faire seuls l'excursion. Enfin pour beaucoup d'entre vous c'est un souvenir des lieux que nous avons autrefois visités ensemble.

Il y aurait cependant inconvénient à reproduire certaines excursions trop rapides ou déjà résumées dans des comptes-rendus antérieurs. Pour celles-ci, il est préférable de renvoyer aux comptes-rendus publiés et de n'ajouter que les faits nouveaux.

L'excursion des vacances de 1881 a été consacrée à l'étude des terrains tertiaires du bassin de Paris. Nous avons visité les coupes classiques de Laon, Cuise, Orgemont, Herblay, Beauchamp, Issy, Arceuil, Gentilly, Etampes, Montblainville et Grignon.

Dans le courant de l'année 1882, nous avons fait ou nous ferons les excursions suivantes :

1° Calais le 12 mars.
2° l'Hempenpont le 17 mars.
3° Cassel le 28 mars.
4° Hirson à Charleville du 1er au 4 avril.

5° Ostricourt le 19 mai.

6° Tongres, Klein-Spauwen, Anvers et la Campine du 30 mai au 1er juin.

7° Les vallées de la Senne et de la Senette le 15 juillet.

8° La vallée de la Meuse. Cette excursion aura lieu du 4 au 11 août.

L'excursion de Calais avait pour but d'étudier les faits curieux de stratification entrecroisée mis à nu par les travaux du nouveau port. J'en ai déjà entretenu la Société.

A Cassel, nous avons éprouvé une véritable tempête, qui a beaucoup gêné notre étude.

Notre excursion dans les terrains jurassiques de l'Aisne et des Ardennes n'est guère que la répétition de celles que nous avons déjà faites plusieurs fois et qui ont été imprimées.

Il en est de même de celle de la vallée de la Meuse.

Je crois aussi inutile de publier l'excursion faite dans le terrain silurien de la vallée de la Senne ; on en trouve les détails dans l'Esquisse géologique du Nord de la France.

*Excursion géologique à l'**Hempempont**, le 17 Mars 1882, par M. **Delplanque**, élève de la Faculté.*

Le hameau de l'Hempempont est situé près de Lille, entre Croix et Hem. On y voit le Landénien et l'Yprésien. Si, en quittant Croix, on se dirige vers ce hameau, on gravit une petite colline, le point le plus élevé aux environs, au sommet de laquelle affleure l'argile d'Orchies. C'est là que nous avons commencé à voir le tertiaire, qui est recouvert du côté de Croix par 21 mètres de diluvium.

En continuant à marcher vers le sud, nous rencontrons ensuite une carrière où nous constatons :

Limon	2m00
Argile grisâtre	1.00

Argile bleu foncé.	3.50
Sable jaunâtre	1.50
Sable glauconieux fin	4.00
Sable blanc	0.15

L'argile grise et l'argile bleue appartiennent à la même assise, la première n'étant que de l'argile bleue altérée. Elle est compacte, schisteuse, et renferme des lignites pyriteux ; nous n'y trouvons pas les cristaux de gypse qui s'y voient à Ostricourt, et que l'on rencontre un peu plus loin, près de l'Hempempont.

Les sables d'Ostricourt sont représentés ici par des sables blancs, verts et jaunes ; nous trouvons à la partie supérieure du bois silicifié et des nodules de pyrite. Des veines argileuses y sont très visibles. Le sable vert est fin, plein de grains de glauconie ; c'est le facies flamand. Le sable que l'on exploite à Ostricourt même établit un passage entre les sables de l'Hempempont et ceux du Cambrésis. A 25^m de la carrière, l'argile cesse, ne se prolongeant pas plus loin ; au contraire, elle devient très épaisse à droite de la carrière, de l'autre côté de la route. Ici donc comme à Ostricourt, l'argile d'Orchies prend très vite une épaisseur considérable.

Nous reprenons notre marche vers l'Hempempont ; nous ramassons en route un grès très ferrugineux qui se trouve remanié dans le diluvium. Ce ne peut-être que le grès diestien de Cassel. A l'entrée du hameau, il y a une autre carrière ; là, c'est la base de l'argile d'Orchies que l'on exploite, pour pannerie. A la carrière maintenant abandonnée du pont de l'Hempempont, dite aussi carrière de l'Homme mort, on a trouvé sous le sable vert 4^m de sables blancs. M. Hallez les a étudiés.

Au nord de l'Hempempont, vers les Trois-Baudets, nous dépassons en montant le niveau de l'argile d'Orchies, et nous voyons des galets tertiaires avec quelques *Turitella edita*

roulés. Ce dépôt provient d'une couche supérieure que les ravinements ont fait disparaître.

Excursion à **Ostricourt,** *le* 19 *Mai* 1882.

Par M. **Queva,**

Elève de la Faculté.

En sortant du village de Leforest vers Ostricourt, nous avons trouvé une argile sableuse exploitée pour faire des briques; cette argile est panachée de vert et de jaune, formée de sable et d'argile non intimement mélangés. Le niveau d'eau est en cet endroit à une faible profondeur, sans doute sur l'argile tertiaire de Louvil.

Plus loin on rencontre des carrières où est exploité un sable blanc, peu micacé, légèrement glauconieux, à grains assez gros. Au-dessus du sable on rencontre deux couches argileuses, l'une inférieure, argile d'Orchies, et l'autre supérieure, le limon quaternaire.

La couche de sable blanc devient d'autant plus glauconifère qu'on la prend plus bas.

On peut remarquer que, tandis qu'à l'Hempempont, le sable vert se trouve au-dessus du sable blanc, à Ostricourt, le sable vert se trouve au-dessous.

Plus loin à Boutoneain, la partie supérieure de l'Argile d'Orchies, au lieu d'être feuilletée, devient plastique et compacte. On en fait des pannes en la mélangeant avec du sable. En cet endroit le limon est peu épais, il n'a plus que $0^m 30$ d'épaisseur, fait assez général du reste lorsque le limon se dépose sur une argile.

Entre Ostricourt et Thumeries, on retrouve les mêmes couches, mais l'argile plastique a diminué d'épaisseur.

A Ostricourt, dans les carrières de sable du chemin de fer, près d'Oignies, la partie inférieure du sable blanc devient très glauconifère.

En cet endroit on remarque dans l'argile feuilletée des concrétions blanches, se réduisant facilement en poussière, concrétions qui sont probablement calcaires.

A Wahagnies, à un niveau supérieur à celui des précédentes carrières, le sable d'Ostricourt devient plus glauconieux de sorte que l'on peut poser en règle que la glauconie augmente dans les sables en allant de Leforest vers Wahagnies.

Dans l'argile feuilletée de Wahagnies on trouve du gypse en assez grande quantité.

Le sable vert que l'on rencontre à Ostricourt est très semblable à celui de l'Hempempont, sauf sous le rapport de la grosseur des grains qui sont plus gros à Ostricourt.

Exursion géologique des 28, 29 et 30 Mai 1882, aux environs de Tongres et d'Anvers.

Par M. **Queva**,

Élève de la Faculté

Première journée (1).—En sortant de Tongres par la route de Bilsen, on rencontre, à droite de la route, une argile noirâtre, sableuse, renfermant des cérithes et des cyrènes. Cette argile appartient à ce que les géologues belges appellent le Tongrien supérieur ou fluvio-marin, étage des *argiles de Hénis.*

En continuant la route vers Bilsen, on rencontre, à droite encore, mais à une distance de 300 m. environ de la route et sur le territoire d'Hénis, une exploitation de sables. Ces sables sont blancs, fins, peu glauconieux, quelque peu micacés, et ne présentent pas de stratification bien nette. Leur

(1) Pour cette première journée nous nous sommes guidés d'après des notes très détaillées mises fort obligeamment à ma disposition par M. Vanden Broeck, Conservateur au Musée de Bruxelles. J. G.

surface supérieure est ravinée ; ils sont surmontés d'une argile plastique grise de 1m.50 d'épaisseur correspondant à l'*argile de Hénis* ; le tout est recouvert par une couche de limon argileux jaunâtre, quelque peu sableux renfermant des cérithes et des cyrènes remaniées à la base. On peut considérer ces sables exploités comme étant ceux de Neerepen. Les cyrènes et les cérithes que l'on trouve dans le limon peuvent être considérées comme appartenant à la zône supérieure du Tongrien supérieur fluvio-marin, laquelle aurait été remaniée.

Près de l'église d'Hénis on voit une couche argilo-sableuse, dans laquelle on trouve de rares cérithes, c'est le *limon hesbayen* (quaternaire).

En se dirigeant vers le N. on trouve sur la droite de la route des galets de silex dans un sable jaune peu micacé ; au-dessus de cette couche de galets se trouve une couche de sables jaunes à grains plus fins, moins argileux que le précédent et plus micacés ; cette dernière couche est le *Boldérien supérieur* tandis que la couche avec galets est le *Boldérien inférieur*. Le sable Boldérien inférieur est plus brun, l'autre plus jaune. Si l'on traverse la route de Bilsen pour passer à gauche, on rencontre les galets de la base du Boldérien inférieur ; ces galets sont noirs et aplatis, ils sont caractéristiques de cette assise. Ces galets recouvrent un sable gris non boldérien, mais rupelien.

A un niveau supérieur aux sables boldériens, nous trouvons le limon hesbayen qui a une épaisseur de 4 mètres environ.

En descendant un petit chemin qui conduit à Hern Saint-Hubert, on trouve sous le sable une *argile grise plastique un peu sableuse*, qui serait intermédiaire entre l'*argile à Nucules* et les *Sables Boldériens*.

En s'éloignant un peu vers Wryeren et continuant à descendre, on trouve plus bas que l'argile sableuse, de *l'argile à*

Cérithes, et au-dessous *l'argile plastique d'Hénis*.

Contre le village de Wryeren, on trouve *l'argile à Cérithes*, surmontés par des sables *à Pectoncles*. Dans l'argile à cérithes on trouve des natices, des cyrènes, des cérithes. Dans les marnes à Pectoncles, le principal fossile est le *Pectunculus subovatus*.

Au-dessus de la couche des sables à Pectuncles on trouve une argile renfermant de nombreux galets, laquelle est intermédiaire entre les *sables à Pectoncles* et les *sables boldériens ;* on peut ranger cette couche dans le rupélien supérieur.

A Werm, nous retrouvons un nouvel affleurement de la couche à cérithes laquelle se présente tantôt sableuse, tantôt argileuse.

Près de Ruykowen, on trouve, dans la tranchée d'un chemin, un banc d'huîtres qui sépare deux assises de sables; les sables inférieurs sont les *sables à Ostræa ventilabrum* tandis que les sables supérieurs sont les *sables de Neerrepen*. Ces couches font partie du Tongrien inférieur tandis que l'argile à Cérithes et l'argile d'Hénis sont du Tongrien supérieur.

Les couches de sables à Ostrea ventilabrum reposent directement sur les marnes heersiennes, M. Vanden Broeck l'a reconnu par un affleurement de ces marnes à Ruykowen et par divers soudages faits dans le Limbourg. On conclut de là qu'il manque dans cette contrée tous les dépôts de l'éocène, sauf les marnes de Heers, soit que les mers qui ont déposé les couches éocènes n'aient pas recouvert le pays, soit que ces dépôts aient été enlevés par la suite, ce qui est peu probable.

En sortant de Ruykowen par l'Est vers Grand-Spauwen, on rencontre un nouvel affleurement des *couches à cérithes* surmontées des *sables à Pectuncles* (Tongrien supérieur).

Près de Grand-Spauwen, il y a des gisements très fossilifères de cérithes et de cyrènes.

En s'avançant de Grand-Spauwen vers Petit-Spauwen on voit d'abord la *zône à Cérithes*, et au-dessous, *l'argile verte plastique de Hénis*. Ensuite en montant on rencontre de nouveau les couches à cérithes. Dans la cour d'une ferme à Petit-Spauwen on voit un véritable *conglomérat à Cérithes*, c'est encore la même zône de cérithes du Tongrien supérieur. Au-dessus de la zône à Cérithes nous trouvons une *argile sableuse* appartenant au système *rupélien inférieur* : nous n'avons pas vu la couche des sables à Pectoncles qui est entre la couche à cérithes et l'argile rupélienne, elle est cachée en cet endroit.

Sous l'église de Petit-Spauwen *l'argile rupélienne*, de verte qu'elle était, devient *jaune panachée* et contient comme fossiles assez nombreux la *Nucula Lyelli*, si reconnaissable à son test nacré. En descendant vers l'Ouest on trouve successivement, les *marnes sableuses* rupéliennes *à Pectuncles*, et les *argiles à Cérithes* (Tongrien).

Au Nord de Petit-Spauwen on voit un *sable aune* contenant des galets à la partie supérieure, ce sable est la couche supérieure du *Rupélien inférieur*, et la couche de galets a été prise par M. Vanden Broeck comme ligne de démarcation entre le Rupélien inférieur et le Rupélien supérieur. On peut encore rapporter les sables jaunes et les galets au Boldérien en admettant alors qu'il manque les sables jaunes du Rupélien inférieur et l'étage Rupélien supérieur. Mais la première interprétation est la plus probable. Car, avant d'arriver à Berg, on rencontre, au-dessus de la couche de galets, des sables jaunes qui sont du Boldérien.

En descendant ensuite de Berg vers Apostel Huys, on retrouve les *sables jaunes* sous le lit de galets, puis les *marnes sableuses à Pectoncles*, le *niveau à Cérithes* et enfin *l'argile d'Hénis*.

En remontant ensuite vers Apostel Huys on voit successivement des affleurements de la *zône à Cérithes*, des *marnes à Pectoncles* et de *l'argile à Nucules*.

Au château de Vieux-Jonc, à l'Ouest d'Apostel Huys, on trouve une couche de *sables blancs à Bithinia Duchasteli* et à Cérithes, cette zône est très riche en fossiles, elle vient immédiatement au-dessus de l'argile d'Hénis. Cette dernière couche visible à la sortie du château peut aussi renfermer exclusivement des *Cyrena incrassata*.

Du Château de Vieux-Jonc à la Station de Hoesselt nous avons trouvé une tranchée dans laquelle est très développée la *zône à Ostrea ventilabrum* riche en fossiles. C'est une couche argilo-sableuse avec Cyrènes, Pectuncles, Cérithes et Ostrea ventilabrum.

Synthèse de la 1re journée. — On peut donc voir dans le Limbourg le *Tongrien*, le *Rupélien*, le *Boldérien*. Le *Tongrien* et le *Rupélien* sont oligocènes ; quant au *Boldérien* M. Gosselet le croit néogène ; il repose en stratification transgressive sur les autres terrains.

Le substratum de toutes les couches du Limbourg est la *marne heersienne*. Sur la marne reposent des sables glauconieux, ce sont les *sables à Ostrea ventilabrum*; vers le sommet de cette zône à Ostrea ventilabrum est un conglomérat de cailloux roulés avec Ostrea ventilabrum, Cyrènes, Cérithes, Pectoncles ; c'est le premier dépôt marin oligocène. A la partie supérieure des sables à Ostrea ventilabrum se trouvent des Cérithes et des Cyrènes. — Dans les *sables de Neer repen*, qui viennent ensuite, il n'y a pas de fossiles. Au-dessus des sables de Neer-repen, nous avons vu l'*argile d'Hénis* pauvre en fossiles, verte, plastique ; puis viennent des *couches* très fossilifères *à Cerithium plicatum, Cerithium margaritaceum, Cyrena convexa*..... Vers la partie supérieure ces couches, de marneuses qu'elles étaient, deviennent *sableuses* et renferment surtout *Bithinia Duchasteli* et quantité de cérithes.

C'est à cette couche que Dumont avait marqué la limite entre le Tongrien et le Rupélien, M. Vanden Broeck est d'avis de maintenir la division de Dumont.

Le Rupélien commence par des *sables à Pectoncles*, ce sont des sables marins qui renferment aussi des cérithes ; au-dessus de ces sables vient l'*argile à Nucula Lyelli*.

L'*argile de Wrycren* peut être considérée comme intermédiaire entre l'*argile à Nucules* et le *Boldérien inférieur*, *sable avec galets.*

Dans le *Boldérien* il y a à la base un *sable grossier avec* nombreux *galets noirs* de silex et à la partie supérieure, des sables jaunes légèrement glauconifères assez fins.

On voit donc que les dépôts oligocènes du Limbourg commencent par des dépôts marins à Ostrea ventilabrum, qu'ils se continuent par une faune fluvio-marine à Cérithes, laquelle est suivie d'une faune marine à Nucules et à Leda. Il y a donc deux faunes marines et une fluvio-marine intermédiaire.

On trouve dans tout l'oligocène des cérithes (*Cer. plicatum*) et *Cyrena convexa ;* ces cérithes se trouvent quelquefois sous les couches à Ostrea ventilabrum, ou dans la couche à Leda Dehaysiana.

En Allemagne comme en Belgique on observe deux faunes marines. A Paris, dans les couches supérieures au gypse on trouve des Cérithes et des Cyrènes. La géologie du bassin de Paris est différente de celle du bassin du Limbourg, il n'y a pas de faunes correspondantes. Tandis que dans le Limbourg vivait une faune marine, à Paris vivait une faune d'eau douce et inversement; de sorte que, dans le bassin de Paris, il y a deux faunes d'eau douce et une faune marine, et dans le Limbourg il y a deux faunes marines et une faune fluvio-marine.

Deuxième journée[1]. — La seconde journée de l'excursion a eu pour point de départ Hérenthals.

En sortant d'Hérenthals par l'Est ou trouve une carrière où nous avons pris une coupe.

A la partie supérieure est une mince couche de sable noirci par la végétation. Au-dessous de cette mince couche de sables viennent les sables campiniens. Le *sable campinien supérieur* n'est pas stratifié, il renferme de gros grains de quartz, c'est c'est un sable gris à gros grains, postérieur au limon hesbayen que nous avons vu près de l'église d'Hénis.

Le *sable campinien inférieur* est en stratification horizontale, il est jaune et renferme de gros grains de quartz blanc.

Dans cette même carrière nous avons remarqué des infiltrations de sels de fers dans le sable; ces infiltrations durcissent le sable qui en ces points ne porte aucune trace de végétation. Les sels de fer sont sans doute dus aussi en partie à la décomposition de la glauconie, mais la plus grande partie doit venir d'eaux de lavages de terrains ferrugineux. La roche formée par le sable et le ciment de sels de fer a été appelée *alios*, elle est disposée dans des poches du sable.

Dans une tranchée du chemin de fer d'Hérenthals à Turnhout, sur le territoire d'Herenthals, nous trouvons, à la base, des sables blancs, et au-dessus, des sables ferrugineux altérés; ce sont les *sables d'Anvers à Isocardia cor*. Sur une assez grande étendue, des infiltrations de sels de fer et en outre une décomposition de la glauconie du sable ont produit un grès ferrugineux, disposé le plus souvent en feuillets minces autour d'une poche de sable gris-blanc non altéré, Cette altération a été produite dans le sable blanc de la partie supérieure.

A une cinquantaine de mètres plus loin environ, toujours dans la tranchée du chemin de fer, on voit apparaître, au-

---

(1) Les excursions de la 2e et de la 3e journée ont été faites sous la direction de M. le baron Van Ertborn.

dessus des sables à Isocardia cor, des *sables argileux verts* contenant des concrétions d'*argile plastique grise*. M. Van Ertborn est d'avis que cette couche est contemporaine de l'âge du mammouth ; ce serait une couche quaternaire fluviatile : elle renferme des galets de quartz,des grains pisaires de quartz hyalin et des fragments de coquilles.

Pour M. Vanden Broeck, cette couche est pliocène, c'est la base de la *zone à Trophon antiquum*. M. Gosselet partage ce dernier avis. En effet, c'est un résultat acquis à l'observation que les phénomènes de l'époque quaternaire se sont passés dans les vallées actuelles; or les dépôts signalés sont à un point assez élevé du pays, le niveau baisse de tous les côtés, on ne doit donc pas admettre que ces dépôts sont quaternaires.

Ensuite, nous entrons dans une forêt de sapins plantée sur un sol qui est le sable campinien supérieur. C'est là le commencement de la Campine. Dans les endroits où l'on n'est pas parvenu à fixer les sables par les forêts de pins, ce sable forme des dunes qui sont continuellement en mouvement et se déplacent sous l'action des vents. Il en résulte que les galets du sable campinien inférieur et les grains de quartz s'amoncellent au pied des dunes où ils forment des cordons plus ou moins continus. Sous les sables campiniens, nous avons trouvé une matière tourbeuse,noire,sableuse, qui s'est probablement formée dans des étangs antérieurs à l'époque du campinien. Les sables tourbeux ont une épaisseur de 10 centimètres, variable suivant les points, c'est de plus un dépôt local

Au-dessous des sables tourbeux, on rencontre un sable gris tertiaire.

On trouve au pied des dunes, avec les galets, des grès ferrugineux venant des sables à Isocardia cor, grès qui ont été roulés dans le campinien, lequel leur est postérieur.

Le sable campinien était évidemment stratifié, mais les

vents l'ont déplacé, ont formé des dunes, et séparé les galets qui peuvent alors être au contact des terrains tertiaires.

En Hollande, et dans le Nord de l'Allemagne, aux environs de Berlin, il y a des formations semblables à celles de la Campine.

Le campinien est probablement postérieur aux formations de limon des environs de Lille, mais il pourrait aussi en être contemporain.

Du côté du Sud, le campinien est moins épais, il n'a plus que 2m et repose sur les sables diestiens. On a trouvé dans le sable campinien des blocs énormes de quartz.

En s'approchant de Poederlé les sables campiniens sont plus fins, noirâtres et cultivés.

Avant d'arriver à Poederlé, nous trouvons un minerai de fer qui se dépose dans les prairies où l'eau est retenue par l'argile rupélienne à une profondeur de 100m. Ce minerai de fer est déposé par les eaux qui lavent des contrées ferrugineuses; c'est une substance d'un rouge brun, argilo-sableuse, on l'exploite pour l'expédier en Hollande.

En un point de la route de Poederlé à Hérenthals nous trouvons la même coupe que dans les carrières d'Hérenthals.

A Poederlé même nous avons trouvé une couche de grès ferrugineux, très fossilifères c'est la couche supérieure du tertiaire belge, *zône à Trophon antiquum*. Ce grès est feuilleté, il se divise facilement en couches de 2 centimètres d'épaisseur. Les grés feuilletés de la tranchée du chemin de fer sont inférieurs à la zone à Trophon, ils font partie de la zone à Isocardia cor, au-dessus de laquelle nous avons vu dans la même tranchée du chemin de fer des galets et de l'argile grise formant la base de la *zône à Trophon antiquum.*

Les sables et grès diestiens sont inférieurs à la zône à Trophon.

En s'approchant d'Hérenthals, route de Poederlé, au N.-O. d'Hérenthals, dans la tranchée de la route, nous voyons des

sables jaunes avec galets et grains pisaires de quartz, ce sont les *sables à Isocardia cor*, même zône que les grès feuilletés concèntriquement de la tranchée du chemin de fer. Ce faciès des sables jaunes, légèrement glauconieux, fins, est le faciès normal de la zône à Isocardia cor. Ces sables ont une épaisseur visible de 5m, ils sont surmontés d'une couche de limon cultivé de 0m,40. On peut suivre cette zône à Isocardia cor sur une étendue de 200m le long de la route et avec une épaisseur de 5m visibles environ. Plus près d'Hérenthals on retrouve le campinien.

La fin de la seconde journée d'excursion a été employée à visiter le Diestien des Moulins d'Aerschot. Le Diestien en cet endroit forme une couche de grés et de sables amoncelés en colline.

Les sables diestiens sont très glauconieux, il y a en certains points des concrétions argileuses qui sont schisteuses. Les grès sont moins durs que ceux que l'on appelle du même nom à Cassel, ils sont encore moins noirs. Dans les sables et dans les grès il y a des tubulures d'Annélides très nombreuses. Le sable est plus fin et moins glauconieux à la partie inférieure. Les grès ferrugineux peuvent être dus à une décomposition de la glauconie ou à des infiltrations.

A Aerschot, sous le diestien, on ne trouve pas l'argile de Boom, laquelle a dû subir des érosions considérables au moment du changement de côtes avant la formation du diestien. Des sondages de 120m près de l'église d'Aerschot n'ont pas rencontré cette couche.

De la tour d'Aurélien on peut voir au Nord, à l'Est et à l'Ouest les promontoires et collines qui sont formés de grès et sables diestiens, dont on peut évaluer l'épaisseur ordinaire à 50 mètres.

Troisième journée. —La 3e journée de l'excursion a eu lieu aux environs d'Anvers.

En sortant d'Anvers et en suivant la rive gauche de l'Escaut,

en remontant son cours, on voit des formations récentes que les géologues belges ont nommées les *polders d'Anvers* ; ce sont des alluvions argilo-sableuses noires, avec coquilles d'étangs, qui se forment dans des plaines basses et humides, souvent inondées et dont le niveau est inférieur à celui de l'Escaut. Cette formation est supérieure à la tourbe.

Arrivés à Burght, nous nous dirigeons vers des carrières où l'on exploite l'*argile de Boom* pour faire des briques. L'argile de Boom est plus récente que l'argile à Nucules avec laquelle on l'avait confondue autrefois ; on pourrait ranger dans la zône de l'argile de Boom les sables que nous avons rencontrés en plusieurs endroits sous les galets boldériens, entre le Boldérien et l'argile à Nucules.

Au-dessus de l'argile sont les *sables d'Anvers à Panopœa Menardi;* ils sont inférieurs au campinien, inférieurs aux sables à Isocardia cor et aux sables diestiens, c'est la zône inférieure des sables d'Anvers ; c'est le type des sables anversiens. On trouve des graviers et des dents de requin à la base des sables d'Anvers, à la ligne de démarcation entre les sables et l'argile de Boom.

Dans l'argile de Boom on trouve des septaria en place ; on trouve des septaria roulés et perforés dans les sables d'Anvers.

L'argile de Boom est noire, feuilletée, plastique ; on y trouve des polypiers, des dents de requin, *Leda Dehaysiana*, *Triton flandricum*, etc.

Dans les sables à Panopœa Menardi on trouve des Pecten, Lucines, Tellina Benedeni, cardites, etc. Ils sont surmontés par des sables glauconifères sans fossiles.

Au-dessus des sables d'Anvers, il y a en un point des sables de formation fluviatile, quaternaires, jaunes, à stratification entrecroisée ; ce dépôt est local, on ne le retrouve pas en un autre point de la carrière où il est remplacé par le campinien. Enfin le campinien a une épaisseur de 1^m, il est

plus argileux que dans la Campine et forme un sol labourable. Le campinien limoneux est en stratification horizontale comme le limon des Flandres.

Dans la même carrière, vers le N., les sables noirs fossilifères cessent tout-à-coup, on ne trouve plus de coquilles dans le sable qui devient ferrugineux, mais qui renferme cependant des débris d'ossements fossiles roulés.

A Burght encore, dans une autre carrière de la briqueterie Steenackers, les sables sont très glauconieux et contiennent des ossements. Le lit d'ossements est tout-à-fait à la base des sables, à la limite entre l'argile de Boom et les sables. On admet souvent que ces sables à ossements sont supérieurs aux sables coquillers.

Une couche de sables glauconieux avec graviers de quartz existe vers la partie supérieure des sables ; cette couche a 1^m d'épaisseur, tandis que dans la carrière précédente, elle n'avait que 0^m,05 d'épaisseur; on y trouve des dents de poisson.

De Burght nous nous dirigeons vers le fort de Zwyndrecht où nous trouvons sur les bords du fossé qui entoure le fort la partie supérieure des sables d'Anvers : *zône à Trophon antiquum*. Les fossiles que nous y avons trouvés sont : des Astartes, des Lucines, des Pectens, des Volutes, Tellina Benedeni, Cyprina tumida, etc.

L'excursion terminée, nous retournons à Anvers, d'où nous nous dirigeons vers Lille.

Excursions géologiques dans le **golfe rhénan** *de* **Charleville,**

par **M. Jannel** (1).

2e PARTIE

COUPE DE NOUZON A BRAUX suivant le chemin de fer

149k820.

Bâtiment de la gare de Nouzon.

Depuis la gare jusqu'au passage à niveau situé à 1400m au delà, la ligne en remblai ne permet pas la constatation des roches.

---

(1) La note de M. Jannel a été envoyée à la Société le 18 octobre 1882 et lue dans la séance du 15 novembre. Par décision, basée sur la date réelle du travail, la Société en a autorisé l'insertion dans le tome IX de ses Annales.

En présentant la note de M. Jannel, M. Gosselet s'est exprimé en ces termes :

Le travail de M. Jannel à une très grande importance pour la connaissance des terrains primaires de l'Ardenne. C'est la première fois que l'on donne une coupe aussi complète et aussi détaillée du dévonien. Elle va servir de base pour la détermination du taunusien dans le golfe de Charleville. Mais ce n'est pas son unique utilité. Nous ne devons pas oublié que nous avons a édifier la science pour l'avenir. Dans un demi-siècle, la connaissance des premières formations aura peut être fait assez de progrès pour qu'on les étudie couche par couche. Alors les tranchées du chemin de fer de la Meuse seront tellement alterées qu'on ne pourra plus les observer en détail et cependant il est peu probable que l'on ait jamais une coupe de l'Ardenne aussi complète de cette époque que celle qui nous est offerte aujourd'hui. Le travail que je vous présente sera une source de documents des plus précieux.

Je crois donc que l'on doit être reconnaissant envers M. Jannel qui consacre tout son temps à des études utiles pour le présent et qui seront peut-être plus utiles encore dans l'avenir.

Le puits du P.-N. paraît être creusé (d'après les décombres qui l'entourent) dans :

Schiste bleu vert, à nodules de limonite.
Schiste gris vert, quartzeux, finement grenu et micacé.

151k215.
Passage à niveau avec maison.
La voie ferrée est en alignement : direction N. 18° E

Tranchée du chemin de fer.

sur 480m de long. (151k,220m — 700m)

On ne remarque que des débris tels que :

Schiste gris bleu pailleté, assez régulièrement feuilleté
Schiste gris vert quartzeux, finement grenu.
Quartzophyllade schisteux, verdâtre.

Tranchée du chemin de fer.

sur 890m de long. (151k,700m — 152k,590m)

Les couches sont apparentes d'une manière continue sur 230m, là où la tranchée est taillée en escarpement.
Des fouilles faites pour plantations ont ramené :

151k7 De 0m à 5m de distance : schiste vert pale ou bleu vert pailleté, irrégulièrement feuilleté, finement granulé d'innombrables pyrites microscopiques décomposés.
A 6m quartzite verdâtre, cassure grenue, grossièrement schistoïde, surfaces des fragments micacées
A 10m schiste verdâtre et schiste bleuâtre, quartzeux, micacé.
De 10 à 20m schiste vert assez tendre.
A 25m quartzite verdâtre, cassure grenue, par altération rouge brun, à pointillé ferrugineux.

A 35m schiste bleu vert à nodules de limonite
A 50m quartzite verdâtre, cassure grenue
A 95m dans le fossé de la tranchée quartzite verdâtre, cassure grenue
De 95 à 125m dans le fossé, débris de schiste vert pâle
(1) Ces 125m de longueur correspondent à une

k épaisseur normale de . . . . 52m »

151 8 A 25m quartzite verdâtre, cassure grenue et filon de quartz 0.30

Quartzophyllade schisteux irrégulier gris vert pâle, faiblement micacé 1.40

Schiste vert pâle, irrégulièrement feuilleté . . . 0.40

Quartzite schisteux gris vert, surfaces des fragments micacées 0.30

Schiste en lits réguliers, gris vert pale simple ou quartzeux et micacé, pyritifère en quelques points ; passe au quartzophyllade. Plan de schistuosité. Direction 56° Inclinaison S. 34°E. 60° 5.50

Quartzite gris à zônes bleues 0.40

Schiste bleu noir irrégulièrement feuilleté. . . . 3.70

Quartzite gris vert grossièrement schistoïde et filon de quartz. 0.50

Schiste vert pâle, quelques lits à nodules de limonite, contient aussi du schiste bleu noir et des parties quartzeuses, compactes ayant un aspect séricitenx. . . . . 5 »

Quartzite gris vert 0.50

Schiste vert pale. 4.60

Quartzite schistoïde gris vert, cassure grenue, à pointillé ferrugineux 0.40

Schiste vert pâle simple ou gris, quartzeux, quelques lits bleu noir. . . . . 5 »

Quartzite verdâtre, schisteux, se divisant en mêmes fragments à surfaces micacées, par altération

(1) J'ai calculé les épaisseurs en supposant une inclinaison moyenne de 48° sur l'horizontale. J'ai repéré d'abord toutes les couches au kilométrage du chemin de fer ; puis, j'ai réduit les longueurs apparentes obtenues, en tenant compte des divers angles sous lesquels les couches sont coupées. Les inexactitudes d'épaisseurs partielles se reportent ainsi d'une couche sur l'autre et se compensent dans le total.

jaune brun à pointillé ferrugineux 1.50
Schiste vert pâle 0.40
Quartzite schisteux verdâtre 0.40
k Schiste gris vert. 0.50
151 9 Quartzite schisteux gris vert. 0.50
Schiste gris ou vert pâle, compacte, quartzeux et micacé . . . . 2 »
Quartzite schistoïde, par altération ferrugineux. . 0.50
Schiste vert pale, assez fissile 1.30
Quartzite gris vert, schisteux, fragmentaire . . . 0.40
Schiste vert pale 0.50
Quartzite gris vert, fragmentaire à surfaces micacées Direction des bancs variant de 59° avec inclinaison S. 31° E = 35° à 44° avec inclinaison S. 46° E = 56° 11.70
Schiste gris 1.70
Quartzite schistoïde gris 0.40
Schiste vert pâle, d'aspect séricileux et schiste bleu vert 0.50
Schiste gris en lits assez réguliers, devient compacte et micacé. On y trouve quelques lits bleu noir et quelques nodules de limonite. Plan de schistosité. Direction 82°. Inclinaison S. 7° E = 48° . . 6.30
Schiste bleu noir puis gris, peu fissile, cassure pailletée. Les joints de fractures bien dressés lui donnent l'apparence de bancs de quartzite. . . 1.70
Quartzite verdâtre divisible en minces tablettes et filon de quartz. . . . . 2 »
Schiste bleu noir. 0.50
Quartzite gris vert schistoïde, puis compacte et ondulé à grandes courbures ; en dernier lieu trituré. Par altération rouge brun. On y remarque quelques lits de schiste bleu noir et des filons de quartz . . . . 8 »
Schiste gris vert, simple puis quartzeux et compacte ; et lit de schiste bleu noir 3 80
Quarzite schisteux gris vert; par altération rouge
k brun, et veiné de quartz. 1.30
152 0 A 2m schiste gris vert ou bleu noir 1.30
Quartzite gris vert, cassure grenue, schistoïde, à surfaces micacées ; veines de quartz 0.80

		Schiste assez régulier	0.80
		Quarzite schisteux gris vert, cassure grenue . .	0.40
		Schiste gris ou bleu noir.	5.90
		Quartzite gris vert, cassure grenue	0.40
		Schiste vert pâle, quelques lits à nodules de limonite.	4.20
		Quartzite gris ou verdâtre, plus ou moins micacé, compacte ou schisteux, fragmentaire. Passe au quartzophyllade à feuillets bleu noir. Direct. des bancs 53°. Incl. S. 37° E. = 53°.	12.20
		Schiste vert pâle, simple, ou par altération rouge brun et finement granulé de pyrites microscopiques décomposées. Les joints de fractures bien dressés lui donnent l'apparence de bancs de quartzite. Plan de schistosité. Direct. 78°. Incl. S. 12° E. = 68°.	2.90
		Quartzite schistoïde verdâtre, micacé, présente des étranglements qui le font varier d'épaisseur. Quartz dans les joints de fractures.	3.40
		Schiste ondulé, bien fissile, à nuances bleues ou vaguement violacées; à nodules de limonite.	8
	k	Psammite schisteux gris vert, passe au quartzite schistoïde à joints de fragments micacés. Direction des bancs 44° avec incl. S. 46° E. = 45°. Directions de joints de fractures 84° avec incl. N. 6° O. = 60° et 179° avec incl. E. 1 N°. = 90°.	1.80
152	1	Schiste gris vert ou bleu noir, ondulé et trituré au contact d'un filon de quartz.	3.80
		Quartzite gris vert, fissile à surfaces micacées passe au psammite quartzeux fissile.	3.40
		Schiste vert pâle à nodules de limonite	1.70
		Quartzite schistoïde gris vert.	0.40
		Schiste gris vert et quartzite schistoïde. . . .	0.50
		Schiste gris vert irrégulièrement feuilleté, avec pyrites cubiques de 1 c/m.	2.10
		Psammite schisteux, vert, visible sur	0.50
		Partie cachée, correspondant à une épaisseur de	9.70
		Schiste satiné, vert pâle, à veines quartzeuses et nodules de limonite.	3.40
			196m50

A. — Cet ensemble de 196^{m} d'épaisseur compté depuis le 151^{k} 700 peut être classé dans le gédinnien supérieur, zône des schistes de St-Hubert de M. le professeur Gosselet. Il n'y a pas à tenir compte, jusqu'à plus ample vérification des décombres du puits du P. N. qui porteraient l'épaisseur de la zône à 400^{m}.

Dans la partie détaillée, les quartzites sont abondants. La présence de schistes bleu-noir est également à noter. Toutes ces roches sont fréquemment recouvertes d'un enduit ferrugineux.

Suite de la tranchée.

	(1) Schiste violacé, satiné, assez fissile. Plan de schistosité. Direct. 49°. Incl. S. 41° E. 50° . . .	0.80
	Quarzite schistoïde à surfaces micacées et schiste vert	0.80
	Quarzite schistoïde gris vert, à surfaces subluisantes micacées; par altération rouge brun. . . .	1.80
	Schiste vert, satiné, assez tendre.	2.90
	Schiste violet, satiné.	2.50
k	Schiste vert pâle, simple, ou compacte, quartzeux et micacé. Quelques lits à nodules de limonite.	4.20
152 2	Psammite schisteux vert.	0.50
	Schiste vert, faiblement panaché de lilas. . . .	1.80
	Schiste vert moucheté de petits nodules vert foncé non effervescents à l'acide	0.90
	Schiste vert simple	0.80
	Schiste panaché de vert et de violet	0.40
	Psammite vert, quartzo-schisteux, fissile . . .	1.70
	Shiste violet, à nodules de limonite. Directions de joints de fractures. 143° avec incl. N.53° E. = 88°; 62° avec incl. N. 28° O. = 60°	2.90
	Psammite schisteux vert	0.90
	Schiste vert	0.80
	Schiste violet, satiné.	0.80
	Schiste vert, compacte, quartzeux et micacé. . .	1.50

(1) Nota : Dans ma précédente notice, j'ai parlé de schiste bleu noir à feuillets violacés. Cette expression doit être interprétée dans le sens d'enduit superficiel violacé. Ici, c'est la pâte schisteuse qui est violette.

Quarzite vert, cassure grenue, étranglé et fracturé. Quartz dans les joints de fractures.	0.40
Schiste vert assez régulièrement feuilleté, moucheté de petits nodules vert foncé non effervescents.	2.80
Schiste très fin, violet, feuilletage et cassure satinés. Nodules de limonite	6.80
Schiste vert et psammite schisteux	0.50
Schiste vert à nodules de limonite.	0.80
Quarzite vert avec quartz dans les joints de fractures dirigés 188° avec incl. 90° ; 94° incl. N. 40 E. = 68°.	0.80
Schiste vert ou légèrement panaché de violet . .	0.90
Quartzite vert, micacé, ondulé, très divisé et quartz. Incl. du banc 18° et 45°	1.30
Schiste fin, violet, feuilletage et cassure satinés .	3.40
Schiste vert.	0.30
Schiste violet satiné	0.60
Schiste vert, simple, ou quartzeux, micacé et pyritifère. Quelques lits à nodules de limonite . .	3.00
Quartzite schistoïde gris vert, cassure grenue . .	0.40
Schiste vert en bancs réguliers, quelques lits à nodules de limonite	7.60
Psammite quartzeux gris vert	0.50

Courbe de la voie ferrée sur 550m de longueur. Directions des tangentes 18° et 138°. Il résulte de cette dernière direction que sur la seconde moitié de la courbe, on coupe des couches de plus en plus récentes, à mesure que l'on s'avance.

k	Schiste vert régulièrement feuilleté, légérement panaché de violet et lustré en quelques points, ou quartzeux, micacé et pyritifère. Est affecté de plusieurs joints de fractures ouverts et ramifiés.	12.80
152 8	Psammite vert schisteux, fissile.	0.40
	Schiste vert, subluisant.	1.50
	Quartzite schistoïde vert, cassure grenue . . .	0.20
	Schiste vert subluisant.	1.60
	Schiste fin, violet, Incl. 75°.	0.30
	Schiste vert.	2.00
	Schiste violet et psammite vert, schisteux . . .	0.50

	Schiste vert.	0.40
	Psammite vert, schisteux et schiste vert. . . .	0.60
	Psammite vert, schisteux, visible sur.	0.40
	Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	10.00
	Schiste vert visible sur 0.60 et partie cachée. . .	4.00
	Schiste vert, satiné, visible sur 0.40 et partie cachée.	2.20
k	Schiste vert, satiné, visible sur 1m et partie cachée.	5.40
152 4	A 10m Psammite vert, schisteux.	0.80
	Schiste vert simple.	0.60
	Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	5 60
	Schiste vert simple, puis micacé	0.90
	Schiste vert moucheté de petits nodules vert foncé	6.00
	Partie cachée	1.40
	Schiste vert irrégulièrement feuilleté, satiné simple ou moucheté de petits nodules vert foncé. Plan de schistosité. Direct. 84° Incl. S. 6°. E. = 60o,	6.40
	Quartzite schisteux, par altération grisâtre . . .	0.80
k	Schiste vert moucheté de petits nodules vert foncé puis schiste vert simple	4.80
152 5	Schiste vert à nuances légèrement violacées et schiste. Incl. 60°	2.80
	Partie cachée.	1.50
	Schiste vert et partie cachée	8.00
	Schiste vert et partie cachée	0.80
	Schiste vert moucheté de petites tâches vert foncé.	0.50
	Partie cachée et schiste vert.	0.80
	Partie cachée et schiste vert vaguement marbré. Plan de schistosité. Dir. 65° Incl. S. 22° E. = 60o	1.50
	Psammite quartzeux, fissile, par altération grisâtre, devient compacte.	1.90
	Partie cachée et schiste vert.	3.00
	Partie cachée, puis psammite vert, quartzeux. .	1.00
	Partie cachée, schiste vert puis partie cachée. .	2.00
		140m00

152k596 Aqueduc sous le chemin de fer.

B. — Cet ensemble presque entièrement schisteux de 140m d'épaisseur, avec schistes violets au sommet présente

de nombreuses lacunes; cependant vu l'abondance des schistes verts visibles, il peut être rattaché à la zône des schistes de St-Hubert et est inférieur à la partie A (1). Les schistes ont une teinte plus verte, sont plus lustrés et tiennent du phyllade.

Tranchée du chemin de fer

sur 980m de longueur (152k600 — 153k580).

Cette tranchée toute en courbe, qui longe le village de Joigny ne laisse voir les roches qu'en certains points du fossé de droite.

Partie cachée jusqu'au 153 k 0.

Maintenant, ainsi que je l'ai dit, on coupe des roches de plus en plus récentes, et leurs sections inclinent au nord.

k
153 0 Schiste vert.
A 9m schiste violet.
A 17m psammite vert, schisteux.
A 22m schiste vert moucheté de petits nodules vert foncé.

153 085 Passage supérieur de Joigny.
A 46m schiste vert moucheté de petits nodules vert foncé.
A 50m schiste vert.
A 80m schiste vert légèrement violacé.
Jusqu'à 200m on n'aperçoit de place en place que du schiste vert.

k
153 2 A 56m schiste vert vaguement bigarré de violet.
A 64m schiste violet.
A 66m schiste vert.
A 71m schiste violet.
A 74m schiste vert.
A 79m psammite quartzeux, fissile, par altération grisâtre.

---

(1) On sait que M. le Professeur Gosselet mentionne dans cette zône plusieurs petites bandes de schistes rouges.

A 81^m schiste vert.
De 89^m à 93^m schiste violet.
A 96^m schiste violet.
k A 99^m schiste vert.

158 8 Quartzite schistoïde vert.
De 4^m à 8^m schiste violet. Plan de schistosité. Direction 76°. Incl. S. 14° E. =
A 12^m schiste vert vaguement violet.
De 20^m à 25^m schiste violet.

Epaisseur normale correspondante . . . . . 130^m00

C. — Cet ensemble de 130^m d'épaisseur est le prolongement du précédent B et forme comme lui la partie inférieure de la zône des schistes de St-Hubert.

La dernière couche violette que je prends pour limite est arbitraire. Elle peut être considérée plutôt comme repère.

Suite de la tranchée:

De 30 à 34^m schiste vert.
A 38^m psammite schisteux grisâtre.
De 46 à 65^m schiste vert.
A 65^m psammite quartzeux, par altération brun et filon de quartz.
A 71^m quartzite gris vert, compacte, cassure finement grenue.
De 74 à 85^m schiste vert.
A 96^m psammite vert, quartzeux, fissile.

k
58 4 De 0 à 10^m schiste vert.
A 11^m psammite vert schisteux.
De 18 à 25^m schiste vert. Plan de schistosité. Direction 74° Incl. S. 16° E. = 40o.
A 50^m psammite vert, schisteux.
A 56^m schiste vert.
A 63^m quartzite et filon de quartz.
A 73^m schiste vert.
A 76^m psammite quartzeux vert.
A 81^m schiste gris vert.
A 84^m quarzite gris vert, cassure grenue, devient micacé et passe au psammite quartzeux.

k A 96ᵐ schiste vert.

158 5 A 5ᵐ quartzite schisteux grisâtre.

A 9ᵐ quarzite schistoïde, surfaces des fragments micacées.

A 17ᵐ schiste vert.

De 50 à 60ᵐ schiste gris vert.

Alignement de la voie ferrée sur 178ᵐ· Direct. 138.

A 60ᵐ quartzite schistoïde grisâtre.

De 68 à 70ᵐ schiste gris vert.

158k580 Passage à niveau du moulin de Joigny.

Au delà du P. N. petite tranchée ou l'on constate en un point :

Quarzite vert, schisteux et schiste bleuâtre.

Tranchée du chemin de fer

sur 460ᵐ de longueur (153k 800-154k 260).

Les roches sont apparentes d'une manière continue depuis 153k9.

Courbe de la voie ferrée sur 697ᵐ. Directions des tangentes 138° et 58°.

158 k 8	A 8ᵐ schiste vert	2.40
	Quartzite schistoïde vert.	0.40
	Schiste bleu vert sur 0.50 et partie cachée, ensemble	10.80
	Schiste bleu vert sur 0.50 et partie cachée, ensemble	12.00
	Epaisseur normale correspondante depuis 158k825 —	315.00

D. — Cet ensemble de 315ᵐ d'épaisseur, presque entièrement caché, paraît correspondre à la partie A des schistes de St-Hubert avec quarzites.

Suite de la tranchée.

Schiste gris vert finement granulé d'innombrables pyrites microscopiques décomposés, 0.50 et partie cachée	10.60

	Schiste bleu noir 0.50 et partie cachée, ensemble.	9.60
	Schiste bleu noir, régulièrement feuilleté, incrusté de quelques pyrites, 0.56. Plan de schistosité. Direct. 84°. Incl. S. 6° E. — et partie cachée.	4.80
	Schiste gris bleu, à nodules de limonite, 0.50 et partie cachée.	2.40
k	Schiste bleu noir irrégulièrement feuilleté et schiste gris quartzeux et micacé	4.90
158 9	A 5m quartzite schisteux gris vert	0.40
	Schiste bleu noir assez régulièrement feuilleté. .	1.20
	Quartzophyllade verdâtre, schisteux irrégulier, 0.50 et partie cachée, ensemble.	2.90
	Schiste bleu noir à nodules de limonite, 0.50 et partie cachée, ensemble	2.40
	Quartzophyllade schisteux bleu noir à quartzite gris vert. Plan de schistosité. Direction 94°. .	1.00
	Schiste bleu noir	1.00
	Quartzophyllade schisteux verdâtre	0.80
	Schiste bleu noir, puis gris vert	0.80
	Quartzophyllade schisteux verdâtre	0.50
	Schiste bleu vert, puis bleu noir, enfin gris vert .	4.40
	Quartzophyllade schisteux gris vert	0.50
	Schiste bleu noir, puis gris vert, enfin bleu noir .	2.90
	Quartzophyllade schisteux verdâtre	2.50
	Schiste bleu noir bien fissile	2.00
	Quartzophyllade schisteux gris vert	1.00
	Schiste bleu noir.	4.90
	Quartzophyllade schisteux gris vert	0.50
	Quartzite gris vert compacte, et quartz dans les joints de fractures	8.80
	Schiste bleu noir	4.90
	Quartzophyllade schisteux	1.00
	Schiste bleu noir	3.90
k 154 0	Schiste verdâtre à nuances bleues, frisé, trituré .	8.20
	Quartzite schisteux ondulé, et filon de quartz . .	0.40
	Schiste gris vert, frisé au contact d'un filon de quartz, puis bleu noir, et partie cachée . . .	6.00
	Schiste luisant, bleu noir, et partie cachée . . .	2.00
	Quartzophyllade schisteux gris vert	1.20

		Schiste frisé, bleu vert puis bleu noir.	2.00
		Quartzophyllade schisteux irrégulier bleu noir, à quartzite vert, et filon de quartz puis partie cachée.	2.40
		Schiste frisé bleu noir et partie cachée	2.90
		Schiste bleu noir, quartzeux, irrégulièrement feuilleté	0.40
		Quartzophyllade schisteux gris vert, et partie cachée	1.20
		Schiste assez régulièrement feuilleté, bleu noir, puis gris vert	4.70
		Quartzophyllade schisteux bleu noir à quartzite vert passe au quartzophyllade entièrement verdâtre.	8.20
		Quartzite vert, compacte, puis schistoïde, passe au quartzophyllade. Direct. 89° Incl. S. 1° E. — 65°	1.60
	k		
154	1	Partie cachée	2 90
		Schiste bleu noir, finement ondulé	0.60
		Quartzophyllade schisteux irrégulier, bleu noir, à quartzite vert sombre.	8.50
		Schiste bleu noir, lustré, paraît graphiteux, contient quelques nodules de quartzite et passe au quartzophyllade schisteux, Joints de fractures. Directions 69° avec incl. N. 21° O. — 64° 134° avec incl. 90°	10 70
		Quartzophyllade schisteux irrégulier gris vert . .	2.80
		Schiste bleu noir, compacte, non fissile, cassure finement grenue.	6.40
		Quartzite schisteux gris vert.	1.40
		Schiste bleu noir, compacte, cassure grenue, finement rubané de veines quartzeuses trop peu abondantes pour lui donner le nom de quartzophyllade régulier. Plan de schistosité. Direction 79° incl. S. 11° E. — 65°	6.70
154	2	A 18ᵐ quartzite schistoïde vert, par altération gris brun	0.80
	k	Schiste bleu noir, passe au quartzophyllade schisteux jusqu'au ravin suivant	4.00
154	260	Ravin et P. I. sous le chemin de fer	4.80
		Epaisseur ensemble	165.00

Tranchée du chemin de fer

sur 285^m de longueur (154k 275-560).

	Quartzite grisâtre schisteux, trituré	0.80
	Schiste bleu noir, lustré, finement rubanné de veines quartzeuses vert sombre ; passe au quartzophyllade régulier. Plan de schistosité. Direct. 96° Incl. S. 6° O. = 50°	1.60
	Quartzophyllade schisteux bleu noir	0.90
154k 8	A 7^m schiste bleu noir	0 90
	Quarzite schistoïde gris vert, passe au quartzophyllade	0.40
		6.50
	Epaisseur pour la partie E depuis 153k 850 = .	171.50

E. — Cet ensemble de 171^m d'épaisseur, où l'élément schisteux est bleu noir et l'élément quartzeux vert et où prédominent les quartzophyllades, peut être indifféremment classé dans les schistes de St-Hubert où dans ceux de Nouzon. J'en forme la partie supérieure de la 1re de ces deux zônes, en considération du quartzite vert. Les couches sont fréquemment imprégnées d'enduits ferrugineux.

Suite de la tranchée :

Courbe de la voie ferrée sur 356^m. Directions de tangentes 58° et 18°.

Le reste de la tranchée, soit 200^m de longueur ne présente que du schiste bleu noir, lustré, plus ou moins consistant et paraissant graphiteux. Plan de schistosité. Direction 79°. Incl. S. 11° E. = 54° Mais par suite de la direction de la voie ferrée, les bancs apparaissent suivant une section horizontale trompeuse.

On remarque une veine pulvérulente gris-bleu tachant les doigts à la manière de la plombagine. Cette veine se poursuit sur quelques cents mètres et se perd dans la hauteur du chemin latéral au-delà du ravin suivant.

A 40m en deçà du ravin, le schiste est très ondulé et trituré; partout ailleurs, il est d'allure régulière.

F. — Cette masse schisteuse doit être classée dans le Coblentzien, zône des schistes de Nouzon de M. le professeur Gosselet. Elle forme la base de l'horizon du quartzite gris. J'ai signalé, du reste (p. 24 de ma notice précédente), le mamelon qui domine cette tranchée comme constitué par les deux horizons du quartzite gris et du calcaire.

54k570 P. I. sous le chemin de fer et ravin.

On coupe désormais des couches de plus en plus anciennes et les sections apparaissent de nouveau inclinées au sud.

Tranchée du chemin de fer

sur 445m de longueur (154k590-155k035).

	Quartzite gris foncé, schistoïde et trituré. Direction 89°. Incl. S. 1° E. = 70°	0.60
	Schiste en bancs réguliers et compactes, bleu noir, lustré, peu fissile, finement rubanné de veines quartzeuses vert sombre. Passe au quartzophyllade schisteux régulier. Plan de schistosité. Direct. 62°. Incl. S. 28° E. = 50°. Directions de joints de fractures. 72o avec incl. N. 18° O. = 65; 176° avec incl. O. 4° S. = 85°; 202° avec incl. O. 22° N. = 85°	28.00
	Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	7.80
154k7	A 12m quartzite, visible dans le haut de la tranchée	0.80
	Quartzophyllade schisteux bleu noir	1.60
	Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	8.00
	Schiste bleu noir, finement rubanné de veines quartzeuses très rapprochées. Passe au quartzophyllade régulier	0.80
	Partie cachée	10. »
	Schiste bleu noir à zônes quatzeuses	6. »
	Partie cachée	8.20
	Schiste bleu noir, simple	2.40

Alignement de la voie ferrée sur 160m. Direct. 18°.

		Quartzophyllade schisteux bleu noir à quartzite verdâtre	8.20
k 154	8	A 2m schiste bleu noir assez bien feuilleté . . .	1.60
		Quartzophyllade schisteux irrégulier, bleu noir à quartzite gris vert	2.40
		Schiste bleu noir, lustré, paraissant graphiteux .	0.80
		Quartzophyllade schisteux bleu noir; passe au quartzite gris, schisteux	2.40
		Quartzophyllade schisteux bleu noir, à quartzite gris, ondulé. Plan de schistosité. Direct 69° incl. S. 21° E. = 60°	6. »
		Quartzite gris vert, schistoïde, très divisé. ondulé.	1.60
		Quartzophyllade schisteux bleu noir, à quartzite gris	4.80
		Quartzite schisteux verdâtre et lit de schiste bleu noir graphiteux.	0.40
		Quartzophyllade schisteux verdâtre ; quelques lits bleu noir	1.80
		Quartzite vert, schisteux et schiste bleu noir . .	0.50
		Quartzite verdâtre schisteux ; passe au quartzophyllade	0 80
		Quartzophyllade schisteux bleu noir	8. »
		Quartzite schisteux gris vert	0.80
		Quartzophyllade schisteux bleu noir à quartzite gris vert. Présente quelques joints de fractures ouverts	1.40
		Quartzite schistoïde gris vert	0.80
		Quartzophyllade schisteux régulier bleu noir . .	5. »
		Quartzite vert, schistoïde, très divisé.	0.30
		Quartzophyllade schisteux irrégulier, bleu noir .	1.70
		Quartzite vert, schistoïde très divisé et schiste bleu noir	1.60
		Schiste bleu noir finement rubanné de veines quartzeuses.	1.20
		Quartzite schistoïde gris vert ; par altération brun	1.20
		Quartzophyllade schisteux bleu noir à quartzite gris, et schiste simple bleu noir.	1.80
		Quartzite schisteux gris vert ; passe au quartzophyllade à feuillage bleu noir.	2.40

	Quartzite vert sombre, micacé, très divisé, passe au psammite quartzeux	1.60
k 154 9	A 3m schiste, à grandes ondulations, bleu noir, finement rubané de veines quartzeuses. Plan de schistosité. Direct. 32° incl. S. 58° E. = 63° . .	2 80
	Quartzite vert, compacte, étranglé, et filon de quartz. Direct. 59° incl. S. 81° E. = 40° . . .	0.40
	Quartzophyllade schisteux bleu noir, satiné. . .	1.70
	Quartzite vert, schisteux, étranglé. Direction 54° Incl. S. 36° E. = 53°	0.40
	Quartzophyllade schisteux bleu noir	0 60
	Quartzite schisteux gris vert	0.80
	Schiste bleu noir, lustré	1.60
	Quartzite vert, schistoïde, très divisé, ondulé . .	0 40
	Schiste bleu noir, compacte, à veines quartzeuses.	0.50
	Quartzite vert schistoïde, très divisé, ondulé. .	0.30
	Schiste bleu noir à veines quartzeuses, puis schiste vert simple	1.40
	Quartzite gris vert, schistoïde, très plissé . . .	0.40
	Schiste bleu noir, ondulé, puis quartzite schistoïde	0.50
	Schiste bleu noir; puis quartzite schisteux gris vert	0.40
	Schiste bleu noir à veines quartzeuses	1.20
	Quartzite schisteux gris vert, terminant l'escarpement	0.50
	Partie cachée, correspondant à une épaisseur de	1.70
	Quartzophyllade schisteux bleu noir, visible sur	1. »
	Partie cachée, correspondant à une épaisseur de	1.20
	Quartzite vert schisteux, 0,50 et partie cachée ensemble	19. »
	Courbe de la voie ferrée sur 350m. Direct. des tang. 18° et 176°	
	Quartzophyllade schisteux bleu vert	1.20
k	Schiste bleu noir; passe au quartzophyllade schisteux	1.20
155 0	Quartzite vert sombre à éclat gras, cassure esquilleuse, quartz dans les joints de fractures . . .	0.50
	Schiste bleu noir régulièrement feuilleté. . . .	0.30
	Quartzophyllade schisteux bleu noir, puis vert et micacé.	3.70
	Partie cachée	4.40

	Schiste bleu noir, sublisant, micacé et finement rubanné de veines quartzeuses	2.20
	Quartzite vert schisteux, 0,50, puis partie cachée.	4 40
	Quarzite vert schisteux, surfaces des fragments micacées	0.50
	Partie cachée sur la voie ferrée jusqu'au 155k 188	
	Epaisseur correspondante de la tranchée . . .	161.50

Escarpement du chemin latéral

sur 40m de longueur (154k 990-155k 080).

	Schiste bleu noir à nodules de limonite. . . .	0.90
	Quartzophyllade schisteux bleu noir	0.80
k	Schiste bleu noir, graphiteux, 0,50 et quartzophyllade schisteux bleu noir entremêlé de quelques lits de schiste et de quartzite.	9.60
155 0	A 15m quartzite vert, schistoïde, sillonné de quartz	0.40
	Schiste bleu noir avec quelques veines quartzeuses grises.	4.90
	Quartzite gris vert schistoïde avec quartz; — schiste bleu noir	2 30
	Quartzite schisteux vert, par altération brun et ferrugineux, — Schiste bleu noir. Ensemble. .	0.60
	Epaisseur totale correspondante	19.50

Escarpement du chemin latéral

sur 90m de longueur (155k 040-180).

Quartzophyllade schisteux bleu noir à quartzite gris, finement ondulé.	0.50
Quartzite vert schistoïde.	0.30
Schiste bleu noir et quartzophyllade schisteux bleu noir, à grandes ondulations	2.80
Quartzite vert schisteux, à surfaces micacées . .	0.40
Schiste bleu noir, paraissant graphiteux, avec fossiles (polypiers). Plan de schistosité. Direct. 62° incl, S. 28° E. = 45°	6.20
Quartzite schistoïde, micacé par altération brun;	

		passe au psammite quartzeux	0.50
		Schiste bleu noir, à grandes ondulations, avec veine pulvérulente paraissant graphiteuse . .	1 »
		Quartzite schistoïde très divisé. Direct. 76° incl. S. 14° E. = 45°.	0.40
		Schiste bleu noir et quartzite vert schisteux . .	1 »
		Schiste bleu noir très fissile	1.10
		Quartzite vert compacte, présentant des étranglements et filon de quartz	0.50
		Schiste bleu noir régulièrement feuilleté. . . .	1.20
		Quartzite vert schistoïde, très divisé, à surfaces lustrées et finement micacées	0.40
		Schiste bleu noir bien fissile	1.80
		Qnartzite vert, compacte, étranglé dans la hauteur et quartz.	0.60
		Schiste bleu noir, passe au quartzophyllade et au quartzite schistoïde vert	1.80
		Quartzite vert, schistoïde, très divisé.	0.60
		Quartzophyllade schisteux et schiste bleu noir. .	1.60
		Schiste bleu vert, ondulé, finement rubanné de veines quartzeuses vertes.	0.60
		Schiste bleu noir, frisé	1 »
		Quartzophyllade verdâtre schisteux, passe au quartzite vert fissile	0 50
		Schiste bleu noir	3.10
		Quartzite schisteux, vert.	0.50
		Schiste bleu noir avec gros nodules de limonite .	1.80
		Quartzite vert très fissile	0.40
	k	Schiste bleu noir, quelques bancs assez réguliers	1.80
155	l	Quartzophyllade schisteux, passe au quartzite vert schistoïde	0.70
		Schiste bleu noir	2.50
		Quartzite vert sombre, compacte, étranglé, sur la hauteur en gros nœuds séparés par du quartz	0.60
		Quartzophyllade verdâtre schisteux irrégulier . .	2.10
		Schiste bleu noir	1.00
		Quartzite vert compacte, cassure grenue présente des étranglements silonnés de quartz, . . .	0.40
		Schiste bleu noir et quartzite vert, cassure grenue étranglé et sillonné de quartz	0.80

		Schiste bleu noir et quartzophyllade schisteux régulier	2.60
k		Quartzite fissile en minces tablettes, devient schisteux puis compacte. Filon de quartz	2.70
155	125	P. I. sous le chemin de fer et pointe amont d'une île de la Meuse, de 180m de longueur.	
		Schiste bleu noir assez régulièrement feuilleté. .	1.10
		Quartzite vert, en partie fissuré et craquelé, à surfaces micacées. Banc étranglé	0.40
		Quartzophyllade schisteux régulier	1.80
		Quartzite vert compacte et quartzophyllade schisteux	1.10
		Partie cachée correspondant à une épaisseur de	5.80
			54.50
		Epaisseur depuis le 154k 590 =.	218m »

G. — Cet ensemble de 218m d'épaisseur parait être le prolongement de la partie E. (horizon supérieur de la zône des schistes de St-Hubert). Il est pareillement composé de roches dont l'élément schisteux est bleu noir, et l'élément quartzeux vert. Les quartzophyllades y prédominent également.

Escarpement du chemin latéral

sur 45m (155 k 140-185m).

Petite carrière, où alternent en bancs de 0,30 à 0,50 du schiste bleu noir, du schiste verdâtre simple ou quartzeux, plus ou moins micacé, et passant au psammite faiblement effervescent à l'acide, du quartzophyllade schisteux vert, passant au quartzite schisteux à surfaces micacées. Direction des bancs 73°. Incl. S. 17° = 52°.

Tout l'escarpement présente la même succession de bancs. Les bandes quartzeuses deviennent brunes par altération et forment un rubanement bien distinct. On remarque plusieurs filons de quartz. Epaisseur correspondante . . . 24m

Partie cachée correspondant à une épaisseur de . $1^{m}60$

$25^{m}60$

Tranchée du chemin de fer

sur 160^{m} (155^{k} 188-348).

	Quartzite schistoïde gris vert	1.10
	Schiste verdâtre.	3.70
	Quartzite schistoïde vert.	1.10
k	Schiste bleu vert, quartzeux, irrégul^{t} feuilleté . .	1 »
155 2	Quartzite schistoïde gris vert	0.40

(Toutes les couches ci-dessus décrites se trouvent dans une partie de la tranchée en retraite).

Partie non décapée, avec débris de schiste . . .	10.80
Schiste bleu noir, quartzeux.	0 40
Quartzite vert schistoïde, à surfaces micacées et filon de quartz. Direct. 59° incl. S. 31° E. = 42°.	2.70
Schiste bleu vert, irrégulièrement feuilleté, à nodules de limonite	0.60
Quartzite vert, compacte, puis schistoïde, et quartz	0.50
Schiste bleu noir, puis quartzite vert avec quartz .	0.60
Schiste bleu noir, puis vert et quartzeux avec nodules de limonite	1.20
Quartzite schistoïde vert et schiste bleu noir . .	1.20
Schiste quartzeux vert et quartzite vert schisteux.	0.60
Schiste bleu noir, puis quartzite vert fissile . . .	0.50
Schiste vert quartzeux et quartzite vert schistoïde.	1.80
Schiste bleu noir, puis vert à veines quartzeuses.	0.60
Quartzite vert schistoïde et schiste bleu noir. . .	0.50
Quartzite vert schisteux puis schiste vert quartzeux à nodules de limonite	0.60
Quartzite vert schistoïde, puis schiste vert . . .	0.50
Lit de schiste bleu noir. — Psammite vert, quartzeux schistoïde, faiblement effervescent . . .	1.20
Quartzite vert schisteux. — Schiste bleu noir . .	0.60
Quartzite vert schisteux	1.20
Schiste vert quartzeux à nodules de limonite . .	0.40
Quartzite vert schistoïde. — Schiste vert	1.50
Psammite quartzeux gris ou bleu noir, faiblement	

effervescent. Direct. 59°. Incl. S. 81° E. = 48°. . 1.80

Quartzite vert schisteux et lit de schiste bleu noir bien fissile. 1.20

Schiste vert subluisant avec nodules siliceo-calcareux et pyritifères 1.20

Quartzite vert schisteux avec quartz. 1.80

Schiste gris vert et quartzite vert 0.60

Schiste vert et quartzite vert schistoïde 0.60

Schiste vert 0.50

Quartzite d'un beau vert, très fissile, à surface très micacées 1.20

Schiste vert 2.40

Quartzite vert et schiste vert 1.20

Au-delà de ce point la tranchée a peu de hauteur.

Quartzite vert schistoïde avec quartz. 1.50

Schiste vert 1.80

Quartzite vert schistoïde, puis schiste vert. . . . 1.20

Quartzite vert schistoïde, puis schiste vert, quartzeux à nodules de limonite 1.80

Psammite vert quartzeux, schistoïde. 0.60

Schiste quartzeux verdâtre, puis bleuâtre . . . 1.20

Quartzite vert compacte et étranglé, avec quartz . 1.20

Schiste vert quartzeux, puis quartzite vert . . . 0.70

Schiste vert quartzeux 1.50

Quartzite vert schisteux, fissile, à surfaces micacées, est affecté de plusieurs étranglements qui le réduisent d'épaisseur de 1 à 0.40^m. Le schiste en contact est feuilleté parallèlement aux contours du quartzite 0.60

k Schiste vert . . . . 6 »

155 8 A 1^m psammite vert quartzeux et schiste vert. . . 1.10

Quartzite schistoïde vert, puis schiste vert . . . 1.80

Alignement de la voie ferrée sur 270^m. Direct. 176°

Quartzite gris vert très divisé, puis schiste vert . 2.30

Quartzite vert schistoïde, puis compacte, et quartz dans les joints de fractures. 1.20

Schiste vert simple, ou quartzeux, ondulé et frisé. 5.80

Quartzite vert schistoïde, ondulé et divisé. Quartz dans les joints de fractures 1.80

Schiste vert, ondulé, frisé; passe au quartzophyllade 5.20

Schiste bleu vert, fissile en feuillets épais. . . .	2.80
Quartzite vert, compacte, par altération rouge brun, sillonné de quartz (m)	4.10
Schiste vert, lustré, très fissile, (phyllade). . . .	1.20
Quartzite vert fissile, très ondulé et quartz . . .	1.10
Schiste vert très ondulé, puis quartzite vert . . .	0.60
Schiste vert ondulé et fin de l'escarpement . . .	0.60
Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	16 »
Quartzite vert, visible sur.	0.80
Partie cachée.	5.40
Schiste vert quartzeux, visible sur	0.40
	117.60

Depuis ce point jusqu'à Braux, les couches ne peuvent être étudiées convenablement que sur le chemin latéral.

Coupe du chemin latéral.

Escarpement sur 20m (155 k 830-350).

Schiste vert. — Psammite quartzeux vert ; puis schiste vert	1.20
Quartzite vert, puis schiste vert. Plan de schistosité Direct. 88° incl. S. 2° E. = 60°. Fracture horizontale jusqu'au quartzite suivant	2.80
Quartzite schisteux vert. — Lit de schiste bleu noir et schiste vert à nodules de limonite. . .	0.60
Quartzite schisteux vert et lit de schiste bleu noir. Plan de schistosité. Direct. 84° incl. S. 6°. E. = 42°.	1.70
Quartzite schisteux vert avec quartz, entremêlé de quelques lits de schiste bleu noir fissile, ou vert et quartzeux. Le quartzite est en partie couché horizontalement. Il est le prolongement des bancs (m) de la voie ferrée	5.80
Partie cachée correspondant à une épaisseur de .	14.50
	26.10

Escarpement **sur 35m (155 k 375-410).**

Quartzite vert compacte, puis schistoïde	1.20

	Schiste bleu noir, puis vert, simple ou quartzeux, ondulé au contact du quartz suivant	1.70
	Quartzite schisteux vert, coupé sur la hauteur par de gros rognons de quartz également éspacés. .	0.50
	Schiste vert simple, puis quartzeux, passant au quartzite schisteux à surfaces micacées. . . .	2.30
k	Schiste vert ou bleuâtre, simple puis quartzeux passe au quartzite schistoïde, ondulé à surfaces subluisantes, trés micacées Direct. 79°. Incl. S. 11° E. = 45°	7.50
155 4	A 5m schiste vert légèrement ondulé	1.70
	Partie non décapée. — Débris de schiste gris vert, simple ou quartzeux.	5.20
		20.10

Escarpement sur 32m (155 k 418-450).

	Schiste vert simple, puis quartzeux, affecté de légères ondulations accompagnées de petites fractures inclinées au N.	7
	Quartzite vert étranglé, et quartz. Incl. 35°. Une faille verticale abaisse de 2m la partie sud et détermine l'étranglement.	1.20
	Schiste vert	0.60
	Quartzite vert.	1.20
k	Schiste vert, quartzeux, micacé, passe au quartzite vert très fissuré, avec quartz	4.60
155 448	P. I. sous le chemin de fer.	
	Quartzite schistoïde gris vert. Direct. 64° incl. S. 26° E. = 30°	1.20
	Schiste en bancs réguliers, vert, simple, non micacé, ou gris vert, quartzeux, micacé, fissile en feuilles de 1 à 2m/m. Joint de fracture dirigé vers 56° incl. N. 34° O. = 34°	8.70
	Quartzite vert schistoïde, à surfaces micacées . .	0.60
	Schiste vert	1.20
	Partie non décapée, Débris de schiste gris vert. dont quelques échantillons d'un beau vert, de quartzite et de quartz..	7.00
		33.30

Escarpement sur 90m (155k 475-565) présente de grandes ondulations accompagnées de joints de fractures

	Schiste vert simple, ou quartzeux très micacé, quelques lits à nodules de limonite.	5.80
	Quartzite vert et quartz.	0 60
k	Schiste vert, simple ou quartzeux	8.10
155 5	Quartzite vert schistoïde. Direct. 56° incl. S 34° E = 55°	0.40
	Schiste vert quelques lits quartzeux et micacés .	2.60
	Quartzite vert schistoïde à surfaces micacées . .	2 60
	Schiste vert avec quelques nodules de limonite. .	4.00
	Quartzite vert schistoïde à surfaces micacées, très divisé et ondulé. Filon de quartz	1.20
	Schiste vert, lustré, moucheté de petites taches vert foncé et incrusté de gros nodules verts très calcareux et pyritifères	5.80
	Schiste d'un beau vert, simple ou quartzeux, en partie micacé; bien feuilleté au contact du quartzite suivant.	5.90
	Quartzite vert sillonné de grosses veines de quartz. Ce banc, trés curieux s'amincit avec la hauteur tandis qne sa base est large et affaissée. Le schiste en contact est également intéressant. Au sud le feuilletage est normal au quartzite, au nord, il lui est parallèle	1.20
	Phyllade vert redressé au contact du quartzite précédent	1.70
	Quartzite vert	0.40
	Schiste vert moucheté de petits nodules vert foncé, passe au phyllade	6.70
	Quartzite vert, fissile, ondulé	1.20
	Phyllade vert, passe au schiste.	2.20
	Quartzite vert schistoïde.	0.50
	Schiste vert subluisant	3.50
	Partie non décapée. Débris de schiste d'un beau vert, et de quartzite vert à surfaces micacées. .	2.90
		55.40

Escarpement sur 52m (155 k 570-622).

Phyllade vert, lustré, bien fissile.	2.90

Quartzite vert schistoïde, à surfaces très micacées. 1.20

Courbe de la voie ferrée sur 595. Direct. des tangentes, 176° et 150°.

Schiste vert lustré, fissile en dalles régulières, contient quelques nodules de limonite 0.60

Quartzite vert schistoïde sillonné de quartz . . . 2.30

Psammite quartzeux gris vert 1.20

Phyllade vert très fissile. 1.20

Quartzite vert légèrement étranglé, et divisé en hauteur par de gros rognons de quartz 0.60

Phyllade vert avec nodules de limonite. Plan de schistosité. Direct. 69° incl. S. 21° E. = 55°. Joints de fractures. Direct. 59° incl. N. 81°.

k O. = 55°. 4.00

155 6 A 4m schiste vert, quartzeux, micacé, avec nodules de limonite. 3.60

Psammite quartzeux gris vert, régulièrement fissile. Plan de schistosité. Direct. 59° incl. S. 31°. E. = 58°. 1.20

Schiste vert en bancs réguliers 1.80

Quartzite vert sillonné de quartz, déformé et comme affaissé sur lui-même. 0.60

Schiste vert 3.60

Partie cachée. 1.80

26.60

Escarpement sur 95m (155k625-720).

Ondulations accompagnées de joints de fractures la plupart remplis de quartz.

Phyllade vert incrusté de quelques pyrites . . . 5.40

Quartzite vert compacte 0.30

Schiste vert quartzeux, micacé et bien fissile. Plan de schistosité. Direct. 59° incl. S. 81° E. = 45° . 2.70

Quartzite vert schistoïde 1 80

Schiste vert avec quelques lits de quartzophyllade schisteux ; et rognons de quartz 6.00

Quartzite vert schistoïde. 0.40

Phyllade vert, lustré, moucheté de petites taches vert foncé 7.20

k			
155	655	Aqueduc sous le chemin de fer.	
		Quartzite schisteux. Direct. 69° incl. S. 21° E. — 42°	0.80
		Phyllade vert, moucheté de petites taches vert foncé. Plan de schistosité. Direct. 64° incl. S 26° E. — 45°. Joints de fractures. Direct. 52° avec incl. N. 38° O. — 60°; Direct. 26° avec incl. O. 26° N. — 76°	5.10
		Quartzite vert fissile	3.60
		Schiste vert	3.00
		Quartzite vert schistoïde	1.20
		Phyllade vert, lustré, très fissile, à grandes ondulations accompagnées de joints de fractures. . .	1.20
		Quartzite vert fissile et quartz	0.50
		Phyllade vert, lustré, bien fissile	1.80
		Quartzite vert compacte puis fissile en tablettes à surfaces micacées. Bancs ondulés, étranglés et silonnés de quartz	4.80
		Phyllade vert, lustré, quelques lits quartzeux et micacés ou mouchetés de petits nodules vert foncé	3.60
k			
155	7	Phyllade lustré, d'un bel aspect, panaché de nuances vertes et brunes, puis psammite schisteux vert, moucheté de petits nodules vert foncé	6.80
		Epaisseur jusqu'à ce point	55.70
		Epaisseur depuis 155 k 140	350.00

H. — Cet ensemble de 350m d'épaisseur parait être le prolongement des parties A. et D. (horizon moyen des schistes de St-Hubert). Les quartzites sont nombreux, mais plus disséminés que dans la partie A. Au sommet les schistes bleu noir devenus plus rares finissent par disparaître A la base, les schistes verts prennent une teinte plus foncée et passent au phyllade.

Suite de l'escarpement.

Phyllade bigarré, puis entièrement violet, satiné très fissile, et plus ou moins fracturé	4.80

Partie non décapée	3.70
	8.00

Escarpement sur 92m (155 k 726-818).

Phyllade vert lustré	7.40
Quartzite vert schistoïde, à surfaces micacées, et quartz	0.50
Phyllade vert, avec faille horizontale déplaçant les lits	8.10
Psammite fissile et filon de quartz Fracture faisant varier l'inclinaison du banc de 30° à 80°	0.60
Phyllade vert ou légèrement panaché de violet.	3.10
Psammite quartzeux d'un beau vert, fissile, à surfaces lustrées. Plan de schistosité. Direct. 64° incl. S. 26° E. — 60°	1.30
Phyllade vert lustré, panaché de violet et contenant des nodules calcaires	1.20
Schiste vert, quartzeux, micaeé	0.60
Phyllade vert, panaché de violet, avec nodules calcaires	1.30
Psammite vert, quartzeux, cassure grenue, fissile.	1 90
Quartzite vert fissuré et quartz	0.60
Phyllade verts en lits réguliers	3.10
Psammite vert, schisteux, très fissile, avec quelques lits de phyllade vert micacé. Plan de schistosité. Direct. 76° incl. S. 14° E. — 55°	3.70
Partie de l'escarpement	33.40
Epaisseur depuis le 155 k 718	41.40

I. — Cet ensemble de 41m d'épaisseur compté depuis la 1re couche viollette, devient le prolongement des parties B. et C. considérablement réduites : (horizon inférieur des schistes de St-Hubert) si l'on admet que la couche violette reste constante. De là il résulte que cet horizon se termine à l'est à peu de distance, tandis qu'à l'ouest il tend à prendre plus d'importance

Suite de l'escarpement :

	Phyllade violet, lustré, consistant, entremêlé de quelques lits de phyllade vert moucheté de petits nodules vert foncé. Filon de quartz au contact duquel le schiste est trituré.	1.90
	Psammite vert quartzeux, fissile	0.60
	Phyllade violet	1 90
	Psammite vert schisteux fissile	1.80
	Quartzite vert, fissile. Banc tourmenté et filon de quartz	1 30
	Phyllade vert.	3.70
k	Phyllade violet, lustré en lits réguliers	3.70
155 8	A 4ᵐ psammite vert, quartzeux, très fisslie . . .	0.40
	Phyllade vert.	2.20
	Phyllade violet	3 20
	Quartzite vert compacte	0.60
	Psammite vert, schisteux, fissile	0.50
	Phyllade violet ou nuancé de vert, fissile en lamelles très fines	1.90
	Ravin en regard d'un P. N. avec maison.	
	Partie non décapée.	5.00
	Phyllade violet dans un petit escarpement au pied du ravin	8.80
		37.50

Escarpement sur 42ᵐ (155 k 843-885).

Phyllade violet	1.30
Quartzite schistoïde vert, par altération rouge brun et filon de quartz. Direct. 72° incl. S. 18° E. — 85°	1.90
Phyllade vert.	0.40
Phyllade violet assez régulièrement fissile. Incl. 55° est affecté de quelques joints de fractures inclinés au N	10.00
Phyllade vert.	0.70
Phyllade violet	1.90
Phyllade vert très fissile. — Quartzite vert ou quartz	0.60

	Phyllade vert lustré, très fissile, contient quelques nodules de limonite et passe au psammite schisteux	5.00
	Phyllade violet en lits réguliers. Plan de schistosité. Direct. 84° incl. S. 6° E. — 65°	0.60
	Phyllade vert.	0.50
	Phyllade violet . . . . , ...	1.90
	Partie non décapée; débris de schiste vert ou violet, de quartzite vert sombre, fissile, à surfaces micacées et lustrées	12.00
		36.80

Escarpement sur 63m (155 k904-967).

k		
155 9	A 4m phyllade violet régulièrement fissile. Plan de schistosité, Direct. 66° incl. S. 24° E. — 50° . .	1.30
	Phyllade vert et phyllade violet	0.60
	Quartzite vert, fissile à surfaces micacées; par altération brun, à cassure grenue.	0.60
	Schiste vert, quartzeux, passe au quartzite fissile à surfaces micacées et au psammite vert fissile, moucheté de petites plaques schisteuses jaune pâle. Plan de schistosité. Direct. 76° incl. 14° E. — 42°	3.90
	Schiste violet, quartzeux, micacé, irrégulièrement feuilleté	0.70
	Schiste violet finement granulé d'innombrables pyrites microscopiques décomposées et parsemé de petites taches violet foncé siliceo-calcareuses et d'un lit de gros nodules verts, plus ou moins calcareux	5 20
	Quartzite brun altéré, à cassure grenue, très micacé ondulé et trituré. Filon de quartz incrusté de chlorite ramifié dans le quartzite et dans le schiste en contact, ce schiste également trituré	1.30
	Schiste violet en lits ondulés	3.20
	Phyllade ondulé, vert, quelques lits panachés de violet. Est affecté d'une faille	2.60
	Phyllade violet, satiné, fissile	1.30

	Quartzite vert, fissile, à surfaces micacées	0.40
	Schiste vert	1.60
	Quartzite vert et schiste vert	1 80
	Schiste violet en partie ondulé, avec joints de fractures inclinés au N	3.20
	Partie non décapée avec débris de schiste violet .	2.60
	Schiste vert, 0,50 ; quartzite vert, fissile avec filon de quartz, 2,20 ; et schiste vert, 0.50. Ensemble.	3.20
	Phyllade violet très fissile	1.30
	Phyllade vert panaché de violet. Plan de schistosité. Direct. 79° ; incl S. 11° E. — 60°	3.20
	Phyllade violet, en lits réguliers	3.30
	Partie non décapée : Débris de schiste violet . .	6.00
		46.80

Escarpement sur 76ᵐ (155 k 976-156 k 052).

	Quartzite d'un beau vert sombre, plus ou moins fissile, à surfaces micacées, ondulé. Filon de quartz	1.80
	Schiste vert. — Phyllade violet, incl. 40°	1 40
	Quartzite vert, fissile, à surfaces très micacées, sillonné de quartz incrusté de chlorite. Présente de grandes ondulations et des parties très étranglées Passe au psammite quartzeux compacte vert sombre	7.80
	Phyllade vert très fissile.	0.70
k	Schiste violet, subluisant, finement granulé de pyrites microscopiques décomposées. Passe au phyllade. Plan de schistosité. Direct. 78° ; incl. S. 12° E. — 48°	11.00
156 0	A 10ᵐ phyllade vert, satiné, très fissile : passe au psammite et au quartzite fissiles.	3.90
	Phyllade violet à nodules calcaires	1.30
	Phyllade vert, passe au schiste vert, quartzeux, très fissile, ondulé ; avec quartz incrustré de chlorite	3.90
	Schiste violet sillonné de quartz en un point, et contenant quelques nodules de limonite.	7.80

Partie non décapée ; débris de phyllade et de psammite vert	2.00
Quartzite vert.	0.40
Phyllade violet	1.60
Phyllade vert.	0.70
Psammite vert, schisteux, fissile	5.80
Partie non décapée. Débris de psammite vert fissile	8.90
	53.50

Escarpement sur 27m (156 k 058-085

Quartzite schistoïde vert.	1.80
Schiste vert, micacé, finement moucheté de petites taches vert foncé.	3.90
Quartzite vert fissile, à surfaces micacées, très tourmanté, étranglé dans la hauteur, et sillonné de grosses veines de quartz.	3.20
Phyllade vert moucheté de petites taches et de nodules vert foncé non effervescents	1 80
Phyllade violet. Plan de schistosité. Direct. 69° incl. S. 24° E. 64°	4 50
Psammite vert fissile	2.00
Schiste violet en lits assez réguliers.	1.80
Partie non décapée. Débris de schiste violet, de schiste et de quartzite d'un beau vert	7.20
	24.70

Escarpement sur 11m (116 k 096-107).

k	Phyllade vert, très fissile, s'avançant sur le quartzite suivant	2.60
156 1	Quartzite vert, trituré, sillonné de quartz et formant un gros noyau presque horizontal . . .	1.30
	Phyllade vert, fissile, en contact dans le haut avec le schiste précédent	2.00
	Phyllade violet	1.30
	Partie non décapée. Débris de schiste violet, de schiste vert à nodules calcaires et de quartzite d'un beau vert	16.00
		23.20

Escarpement sur 253m (156 k 132-385).

Schiste violet, lustré, plus ou moins fissile . . .	11.70
Psammite vert, quartzeux, fissile, devient schisteux	1.30
Phyllade vert, lustré, trés fissile en feuillets très lisses.	2 00
Quartzite vert avec gros filons de quartz	1.30
Phyllade vert moucheté de petites taches vert foncé.	1.40
	17.70
Epaisseur depuis 155 k 780	240.20

K. — Cet ensemble de 240m d'épaisseur, composé en majeure partie de schistes ou phyllades violets entremêlés de quelques schistes, quartzites ou psammites verts, doit être classé dans la zône des schistes bigarrés d'Oignies. Il en formerait l'horizon supérieur avec schistes verts. Il est à remarquer que presque tous les schistes sont de véritables phyllades très fissiles et satinés.

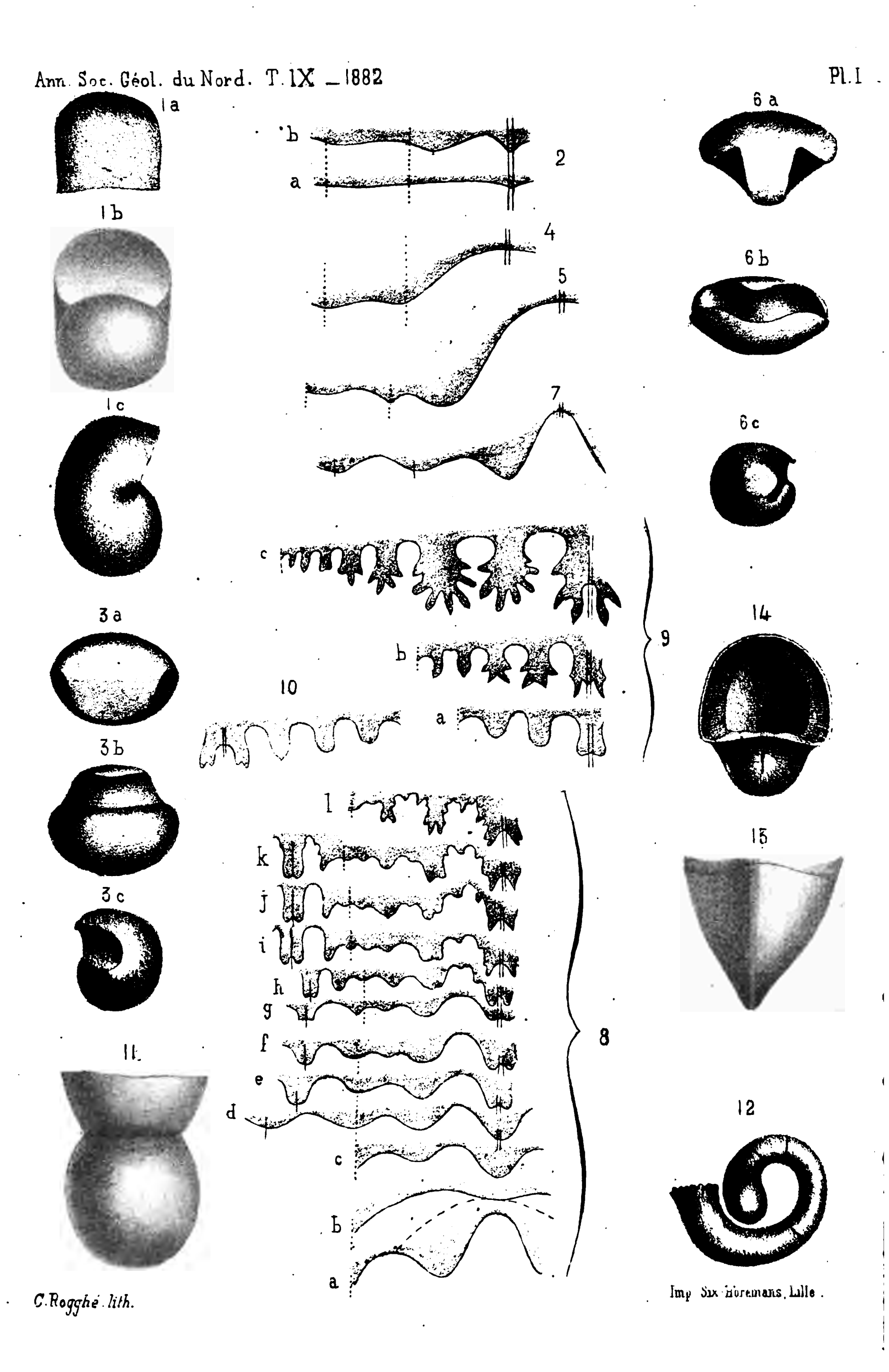
Suite de l'escarpement :

Schiste violet en lits réguliers.	8 20
Psammite violet, schisteux, fissile, devient quartzeux.	5.20
Alignement de la voie ferrée sur 53m. Direct. 150°.	
Schiste violet.	8·20
Quartzite schistoïde violacé	0:70
Schiste violet en lits assez réguliers, paraissant moins fissile que les précédents. Plan de schistosité. Direct. 82° incl. S. 8° E. — 56°	1.30
Quartzite vert, par altération brun	0.40
Schiste violet.	1·00
Psammite vert, quartzeux, fissile.	0.40
Schiste violet.	2.90
Quartzite vert, fissile, à surfaces micacées . . .	1.30

Schiste violet. 0.70
Psammite vert, quartzeux, sur micacé. 0.60
Schiste violet. 0.60
Psammite vert, quartzeux, surmicacé 2 00
Schiste violet. 2.10
Psammite quartzeux, surmicacé, fissile, à grandes ondulations 2.60

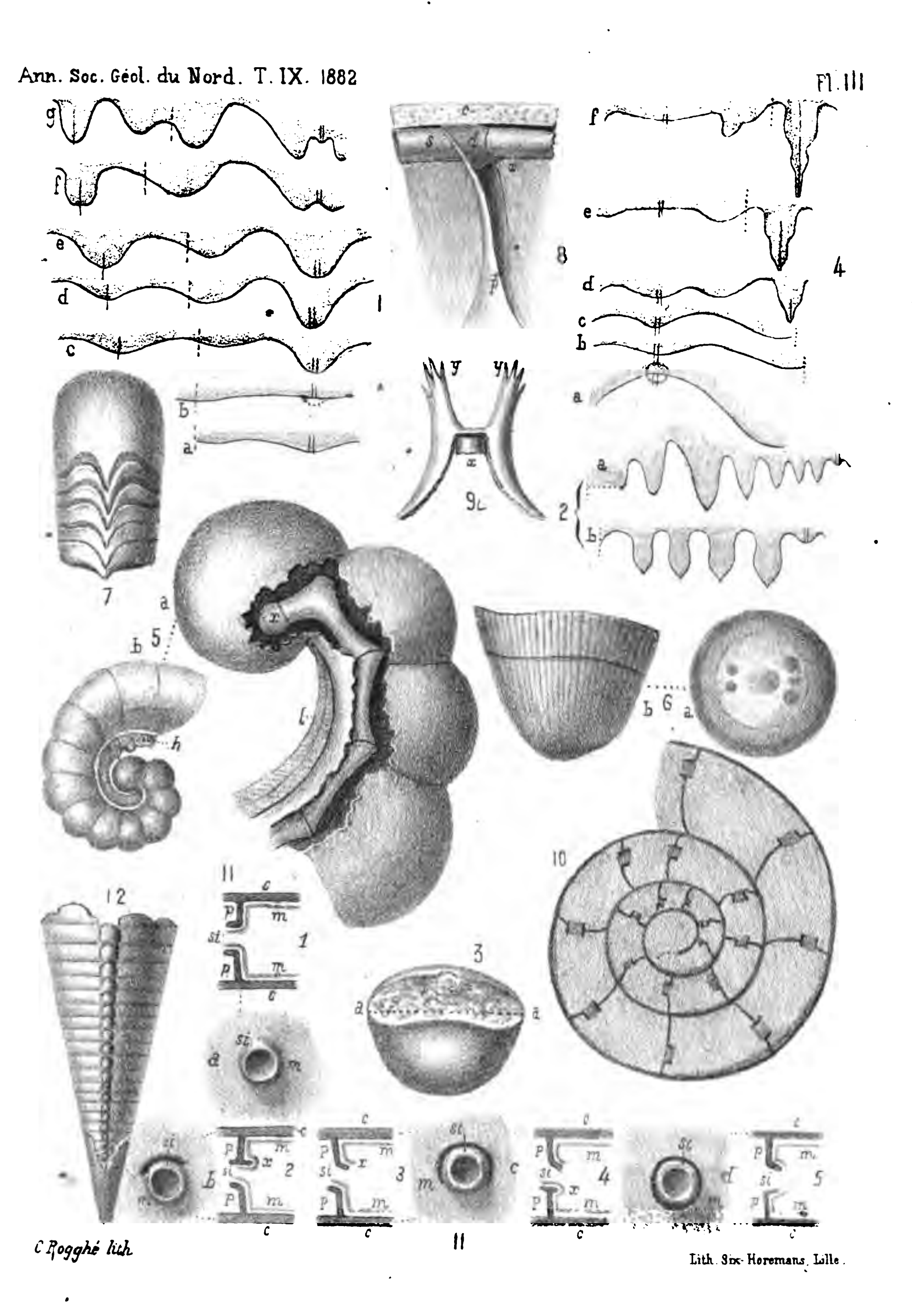
k

156 2 A 2m quartzite d'un beau vert, fissile à surfaces micacées, sillonné de quartz 0 40
Schiste violet, quelques lits quartzeux, moins fissile et moins satiné que les précédents. Plan de schistosité. Direct. 72° incl. S. 18 E. 50° . . . 9.40
Psammite vert, quartzeux, fissile, par altération violacé 2.00
Schiste violet. 3 90
Courbe de la voie ferrée sur 320m. Direct. des tangantes 150° et 135°.
Psammite quartzeux brillant, d'un beau vert, par altération brun 2.60
Schiste vert, micacé, fissile. 1.30
Schiste violet, fissile 3.20
Quartzite vert, fissile, puis compacte 3.20
Schiste violet. 1.80
Psammite quartzeux, fissile, d'un beau vert . . . 0.60
Phyllade violet 1.80
Psammite vert, quartzeux, brillant, fissile, en bancs réguliers affectés de quelques joints de fractures. Filon de quartz incrusté de chlorite. Plan de fissilité. Direct 82°; incl. S. 8° E. — 50° 3.20
Phyllade violet 7.60
Psammite vert, quartzeux, fissile, surmicacé . . 3.80
Schiste violet. 2.60
Psammite vert, quartzeux et filon de quartz . . . 1.30
Quartzite vert, fissile, à surfaces micacées . . . 1 20
Phyllade violet entremêlé de quelques lits quartzeux et micacés; très ondulé et très fracturé ainsi du reste que tous les schistes jusqu'à la fin de l'escarpement. 3.20
Quartzite vert fissile à surfaces micacées 0.40
Phyllade violet moins lustré que les précédents. . 1.60



C. Rogghé lith.

Imp. Six-Horemans, Lille.



C. Rogghé lith.

Lith. Six-Horemans, Lille.

	Schiste violet, quelques lits quartzeux et micacés.	2.60
	Banc d'arkose verte, compacte, composée de gros grains de quartz limpide ou laiteux, de feldspath rose et d'une substance verte. Par altération effervescente à l'acide. Banc très tourmanté et étranglé. Filon de quartz incrusté de chlorite pénétrant également dans le schiste voisin	0.50
	Schiste violet irrégulièrement feuilleté, quelques lits quartzeux et micacés. Joints de fractures nombreux et rapprochés accompagnant les plis.	6.00
	Psammite violet schisteux irrégulièrement feuilleté	0.50
	Schiste violet irrégulièrement feuilleté.	1.30
	Partie non décapée. Débris de schistes violets au milieu desquels banc d'arkose faisant saillie. Roche verte à gros grains de quartz limpide ou laiteux, à feldspath rose. De petits grains noirs cristallins, disséminés, dans la masse me paraissent être de la tourmaline	6.40
		151.10

Escarpement sur 45^m (156 k 8 5-440).

k	Schiste violet irrégulièrement feuilleté, ondulé. .	10.50
156 4	A 12^m psammite quartzo-schisteux violet. . . .	0.40
	Schiste violet fissile, ondulé, quelques lits quartzeux et micacés	17.00
		27.90

Grand ravin sur 40^m (156 k 440-480)

dont le pied est en partie taillé en escarpement pour le passage du chemin latéral. En regard du ravin, maison dite ancien moulin.

Partie non décapée. Débris de schiste violet. . .	7.40
Schiste violet.	0.60
Psammite quartzo-schisteux violet; par altération brun violet.	0.50
Schiste violet irrégulièrement feuilleté	3.10
Partie non décapée; débris de schiste violet. . .	12.40

	Lit du ruisseau du ravin avec schiste violet, quartzeux, micacé, irrégulièrement feuilleté ; passe au quartzophyllade	0.60
		24.60

Escarpement sur 146m (156 k 481-627).

k	Schiste violet ondulé, irrégulièrement feuilleté .	15.20
156 5	A 6m psammite violet schisteux, puis quartzeux passe au psammite vert quartzeux. fissile, avec banc d'arkose verte, compacte, à gros grains de quartz limpide ou laiteux et feldspath rose. Par altération cette arkose prend une teinte rosée et est effervescente à l'acide. Elle contient également disséminés de petits grains noirs et brillants que je considère comme tourmaline. . .	3.00
		18.20
	Epaisseur depuis 156 k 159 —	221.80

L. — Cet ensemble de 222m d'épaisseur, composé de schistes violets avec roches quartzeuses relativement abondantes, (quartzites, psammites et bancs d'arkose) peut être classé dans la partie moyenne des schistes bigarrés d'Oignies.

Les schistes verts n'existent plus ; les phyllades sont moins satinés et moins fissiles ; les schistes violets se chargent d'éléments quartzeux ; les quartzites, par l'abondance du mica deviennent de véritables psammites (psammites quartzeux (1).

Suite de l'escarpement :

Schiste vert.	0.40
Schiste violet, assez bien feuilleté	4.00

(1) Dans toute la coupe, certains bancs quartzeux, (quartzites ou psammites), très fissiles, ne se remarquent pas de prime abord ; mais leur sonorité sous le marteau les fait bientôt reconnaître.

Psammite schisteux violet irrégulièrement feuilleté 0.30
Schiste violet. 3.40

156 k 522 Passage sous le chemin de fer.
Psammite schisteux violet, irrégulièrement feuilleté 0.40
Schiste violet 1.50
Schiste tendre, vert, micacé, fissile, avec enduit pulvérulent brun noir; passe au psammite quartzeux d'un beau vert, avec filon de quartz . . . 3.00
Phyllade vert, lustré, fissile. 0.30
Schiste violet assez fissile, pailleté, ondulé . . . 2.10
Psammite quartzo-schisteux violet 0.40
Schiste violet, pailleté, ondulé 4.60
Psammite quartzeux fissile, par altération brun violet. 0 40
Alignement de la voie ferrée sur 123m. Direct. 135°.
Schiste violet, pailleté, ondulé et brisé. 4.90
Psammite quartzo-schisteux, par altération violet, et lit d'arkose à grain fin 0.60
Psammite vert, quartzeux, brillant, fissile. . . . 2.40
Schiste violet, ondulé, quelques lits quartzeux et micacés 4.30
Psammite vert, quartzeux, brillant, irrégulièrement fissile; par altération brun violet; Filon de quartz 1.20
Schiste violet, ondulé, passe en quelques points au phyllade lustré, en d'autres points au schiste quartzeux et micacé 4.90
Psammite violet, schisteux et veine de quartz avec calcaire rose. Plan de schistosité. Direct. 69° avec incl. S. 21° E. — 50°. Autre direct. 82° avec incl. S. 8° E. — 38°. 0.60
Phyllade violet, ondulé, très fissile 1.20
Psammite vert quartzo-schisteux; par altération brun violet. 0.40
Schiste violet, fissile, ondulé, quelques lits quartzeux et micacés. 2.80
Psammite vert quartzo-schisteux 0.40
Schiste violet, ondulé, quelques lits quartzeux et micacés. 4.60
(Ces deux dernières couches forment un petit

rocher en retraite sur le chemin latéral).

k	Schiste violet, fissile, ondulé, quelques lits quartzeux et micacés.	14.60
156 6	A 15m psammite vert, quartzeux, brillant, fissile et filon de quartz	0.60
	Phyllade vert avec enduit pulvérulent brun noir .	0.60
	Quartzite vert schistoïde, à surfaces micacées; passe au psammite quartzeux	1.20
	Schiste violet, assez fissile, ondulé	1.80
	Psammite vert, quartzeux, brillant, fissile, avec quelques grains disséminés de feldspath rose. .	0.40
	Schiste violet, irrégulièrement feuilleté	2.80
	Quartzophyllade schisteux, irrégulier, violet micacé	0.60
	Partie non décapée. Débris de schiste violet et de psammite	7.90
		79.60

Escarpement sur 49m (156 k 640-689).

Rocher pittoresque limitant le chemin latéral.

Schiste violet.	1.20
Quartzite d'un beau vert, cassure finement grenue, fissile, à surfaces micacées. Par altération brun violet et effervescent à l'acide. Filon de quartz incrusté de chlorite. Au contact, le quartzite est ondulé	2.40
Schiste violet, frisé, très ondulé et fissuré. Plan de schistosité. Direct. 62° incl. S. 28° E. — 55° . .	14.60
Courbe de la voie ferrée sur 170°. Direction des tangentes : 135° et 127°.	
Quartzite d'un beau vert, avec grains microscopiques de feldspath, micacé, fissile; passe au psammite quartzeux, surmicacé et tourmanté. Filon de quartz . :	1.80
Schiste violet, assez fissile, quoique frisé et fissuré. Plan de schistosité. Direct. 66° incl. S. 24° E. — 50	9 10
Quartzite d'un beau vert, fissile, à surfaces micacées par altération brun violet et très effervescent	

à l'acide. Pourrait être une arkose milicaire ainsi que les quartzites précédents effervescents.
Direct. 69° incl. S. 21° E. — 38° 0.40
Partie non décapée. Débris de schiste violet. . . 6.70

36.20

Talus du chemin latéral

sur 140ᵐ (156 k 700-840) avec bancs en saillies discontinues.

k		
156 7	Petit rocher en retraite sur le chemin, avec schiste violet, ondulé, quelques lits quartzeux; passe au quartzophyliade irrégulier violet, finement micacé, avec parties effervescentes. — Schiste vert et quartzite d'un beau vert, micacé, fissile.	2.40
	Partie non décapée; débris de schiste violet. . .	1.80
	Schiste vert, pailleté, irrégulièrement feuilleté, devient quartzeux et micacé.	0.60
	Schiste vert ou panaché de violet, ondulé, devient quartzeux et micacé, avec nids et enduits pulvérulents brun noir. Passe au psammite vert schisteux, surmicacé, et pareillement incrusté de poussière brun noir dans toutes les gerçures. .	4.20
	Phyllade violet, lustré, fissile, ondulé, avec nodules de limonite et incrustations pulvérulentes brun noir. Puis partie cachée. Ensemble	3.60
	Quartzophyllade vert clair, schisteux, irrégulier ondulé, fissile en dalles; passe au psammite quartzeux vert	1.80
	Schiste bigarré de vert et de violet frisé, fissile en dalles	1.20
	Partie non décapée; débris de schiste violet eu vert	1.80
	Schiste violet avec cavites à limonite. Plan de schistosité. Direct. 76° incl, S. 14° E. — 48.	0.60
	Partie non décapée; débris de schiste violet et de quartzophyllade vert clair.	4.20
	Schiste et phyllade violet, frisé, plus ou moins fissile	6.60

		Psammite vert, schistoïde, puis fissile	1.20
		Schiste violet ondulé, très fracturé	1.80
		Psammite vert schisteux.	0.40
		Partie non décapée ; débris de schiste violet et de	
k		psammite schisteux violet	35.70
156	8	A 14^m psammite schisteux violet, passe au psammite violet quartzeux et brillant	0 50
		Partie non décapée. Débris de schiste et de psammite violet. Dernières roches de cette couleur .	2.60
			71.00
		Epaisseur depuis 156 k 511	186.80

M. — Cet ensemble de 187^m d'épaisseur de schistes violets, où les quartzites et les psammites sont relativement moins abondants que dans la partie moyenne, et où les schistes verts réapparaissent, forme la partie inférieure des schistes bigarrés d'Oignies.

On peut remarquer qu'à la base les schistes verts tendent à reprendre de l'extension et à se changer en quartzophyllade.

Suite du talus du chemin latéral :

		Quartzite vert, schisteux, trituré, à fin pointillé ferrugineux, et enduits pulvérulents brun noir dans les gerçures. Passe au quartzophyllade . .	1.20
		Partie non décapée : Débris de psammite et de quartzophyllade	8.80
		Quartzite vert, schisteux, trituré, avec enduits pulvérulents brun noir : fissile en dalles . . .	3.20
		Alignement de la voie ferrée Direct. 127°.	
		Partie non décapée ; débris de quartzophyllade	
k		vert	51.00
156	922	Passage sous le chemin de fer et carrière en face, dans les quartzophyllades verts. Direct. des bancs 84° incl. S. 6° E. — 43°.	

N. — Ces couches et celles qui se trouvent au-delà paraissent devoir rentrer dans le gédinnien inférieur ; zône des quartzophyllades oligistifères de Braux. Elles feront l'objet d'une note ultérieure.

Résumé.

L'ensemble des couches apparentes suivant le chemin de fer depuis Nouzon, peut se diviser ainsi qu'il suit :

Étage	Zône / Horizon	Couche	Épaisseur
Coblentzien.	Zône des schistes noirs de Nouzon entaillée sur quelques mètres seulement.	F. —	
Schistes de St-Hubert. — Epaisseur 610m.	Horizon supérieur avec quartzophyllades. Epaisseur moyenne — 195m.	E. —	174m
		G. —	218
	Horizon moyen avec quartzites. Epaisseur moyenne — 325m.	A. —	> 196
		D. —	315
		H. —	350
	Horizon inférieur avec schistes violets. Epaisseur moyenne — 90m	B. —	± 140
		C —	± 180
		I. —	41
Sch. bigarrés d'Oignies. Épr. 650m.	Horizon supérieur avec schistes verts.	K. —	24[illegible]
	Horizon moyen avec quartzites	L. —	222
	Horizon inférieur avec schistes verts.	M —	187

TABLE DES MATIÈRES

par **M. J. Ortlieb.**

TABLE DES COMMUNICATIONS
par ordre géologique.

1° Terrains primaires.

2° Terrains secondaires.

3° Terrains tertiaires.

4° Terrains quarternaires et récents.

5° et 6° Paléontologie et Archéologie.

7° Divers.

8° Analyse de Mémoires étrangers.

9° Comptes-rendus des excursions de la Faculté des Sciences de Lille.

10° Séance extraordinaire.

TABLE

par noms d'auteurs.

TABLE GÉOGRAPHIQUE

des localités citées des départements du Nord de l'Aisne et du Pas-de-Calais.

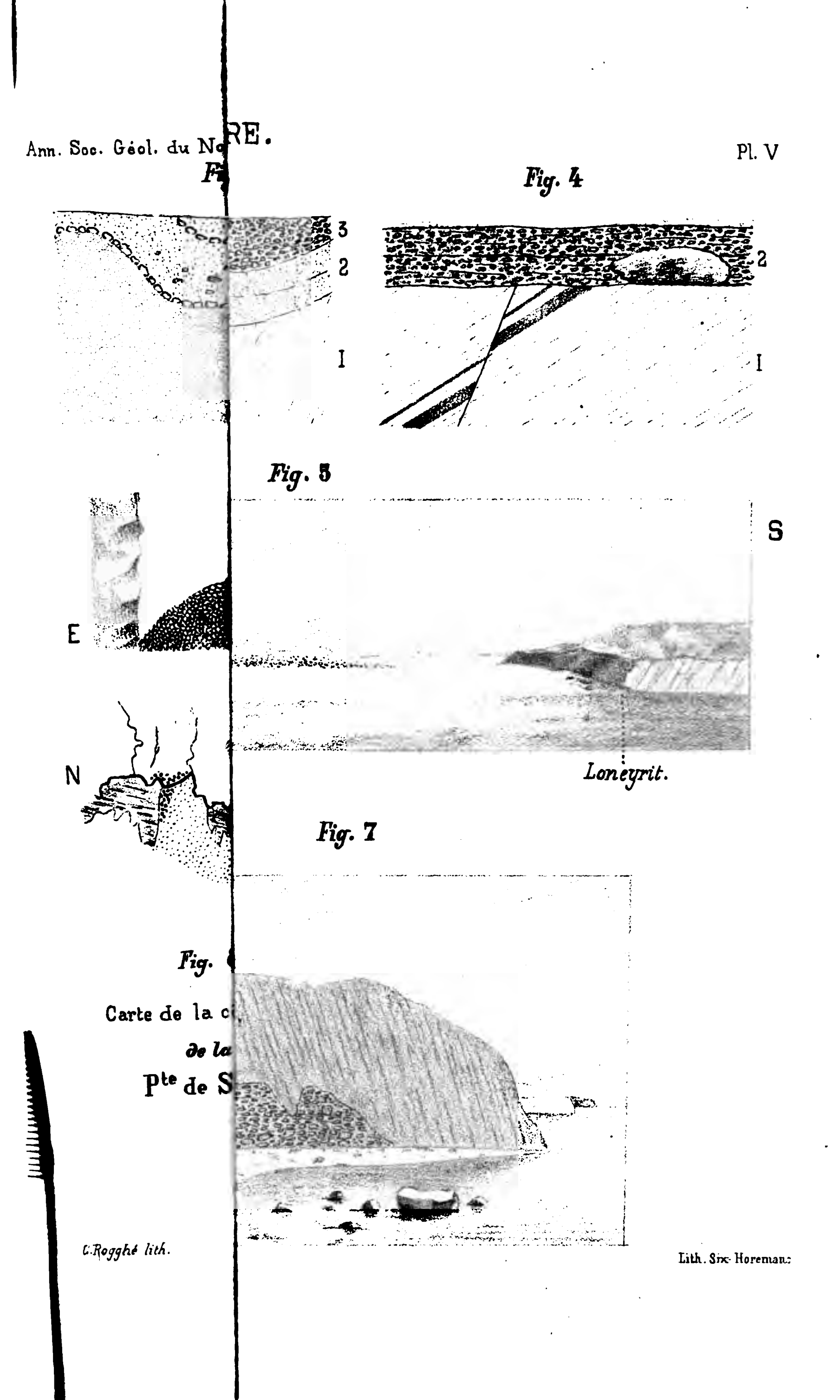
TABLE DES PLANCHES

RE 4

Pierre

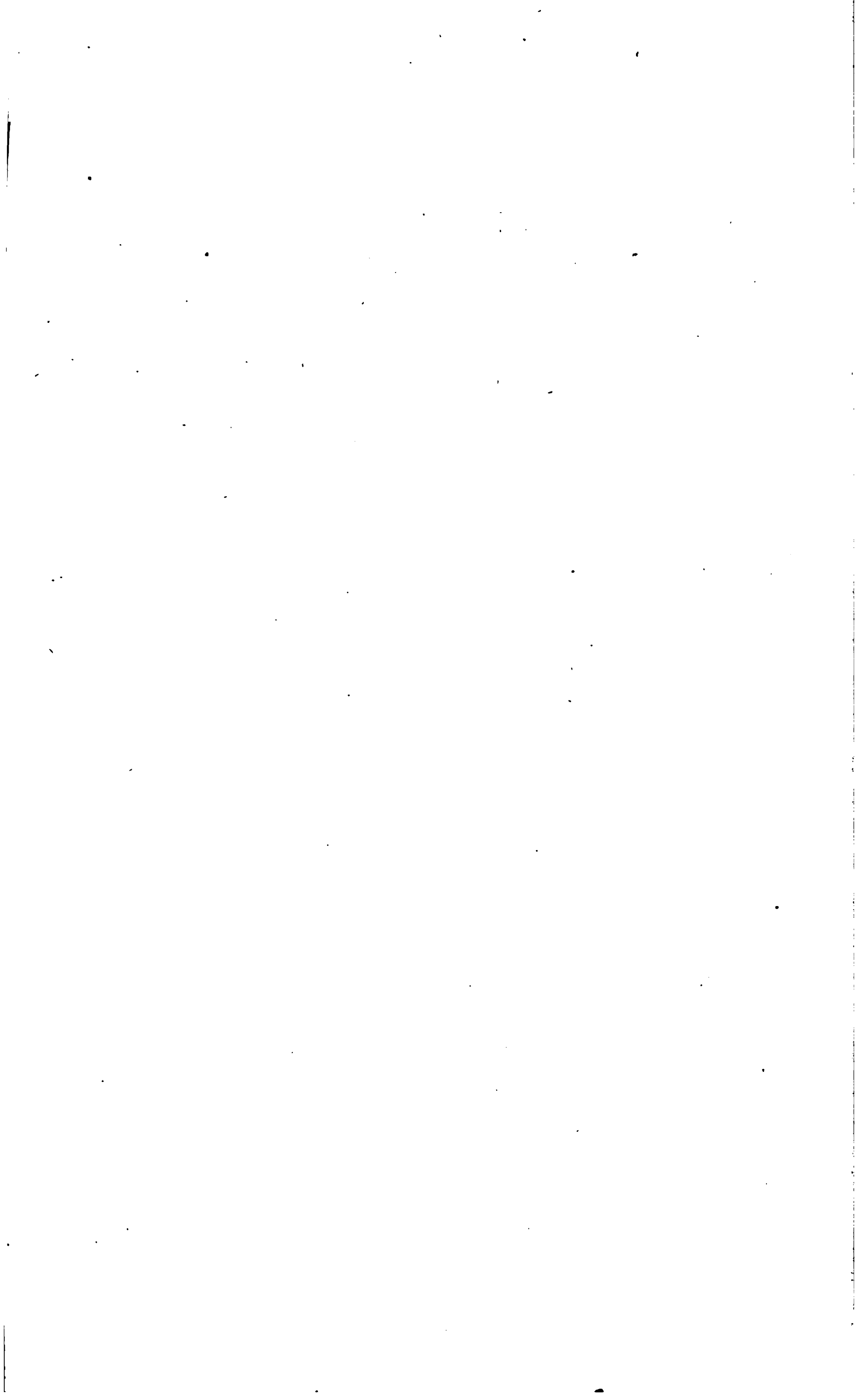
VRE 3

remans.. Lille

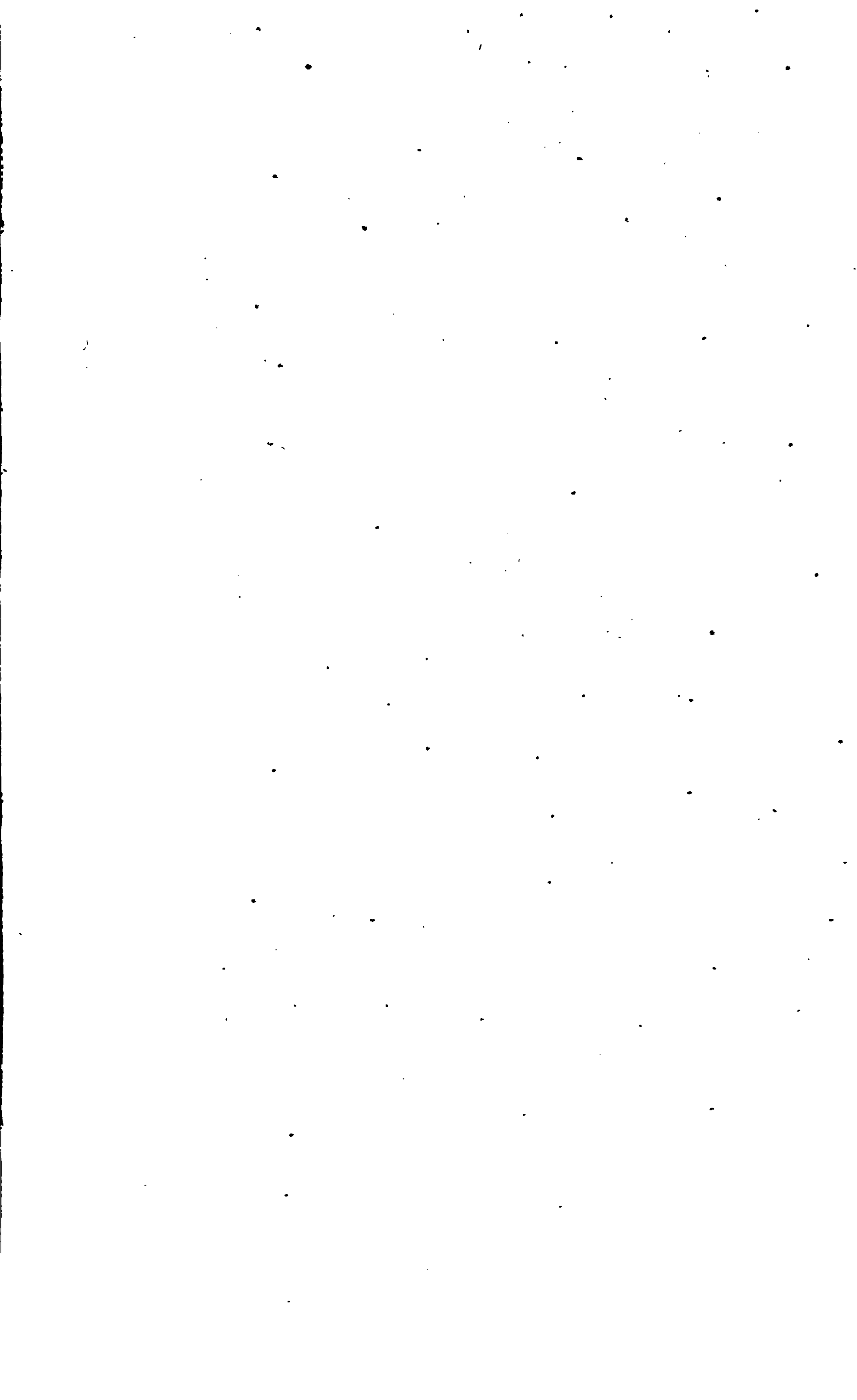


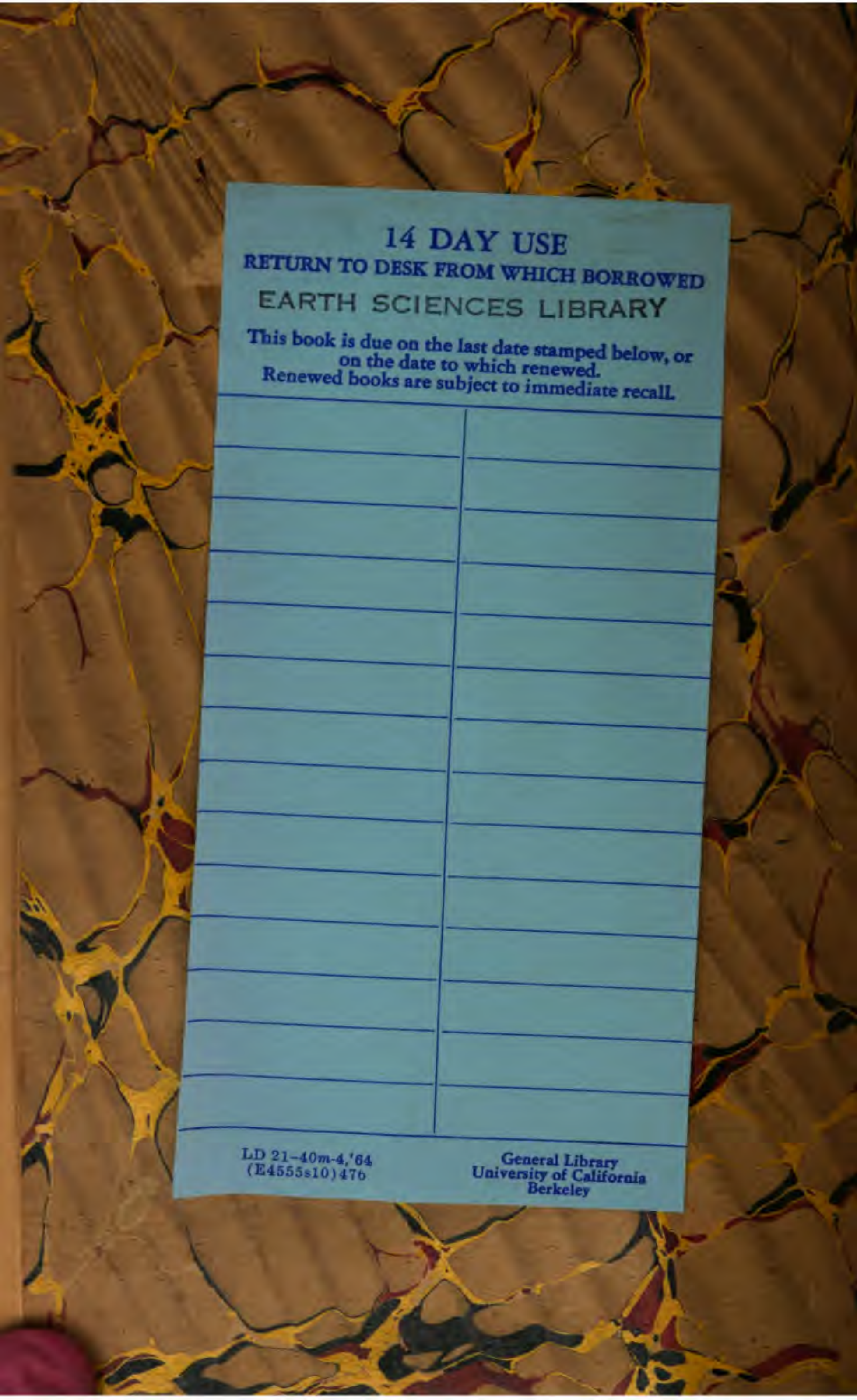
C. Rogghé lith.

Lith. Six-Horeman










-337
U.C. BERKELEY LIBRARIES
C033551057

